

EL PENSAMIENTO
V I S U A L
R. A R N H E I M
PAIDOS ESTETICA



7

1. L. Benevolo
La ciudad y el arquitecto
2. S. Kracauer
De Caligari a Hitler. Historia psicológica del cine alemán
3. R.M. Rilke
Cartas sobre Cézanne
4. R. Banham
Teoría y diseño en la primera era de la máquina
5. A. Barre y A. Flocon
La perspectiva curvilínea. Del espacio visual a la imagen construida
6. R. Arnheim
El cine como arte
7. R. Arnheim
El pensamiento visual

Rudolf Arnheim

EL PENSAMIENTO VISUAL



Ediciones Paidós
Barcelona - Buenos Aires - México

Título original: *Visual Thinking*

Publicado en inglés por University of California Press, Berkeley y Los Angeles, 1969

Traducción de Rubén Masera

Revisión y actualización bibliográfica de Ferran Parellada y Juan Carlos Sabater

Cubierta a Mario Eskenazi

4ª edición castellana: Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1985

1ª edición en Ediciones Paidós, enteramente revisada, 1986

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, transmitida o almacenada, sea por procedimientos mecánicos, ópticos o químicos, incluidas las fotocopias, sin permiso del propietario de los derechos.

© de esta edición,
Ediciones Paidós Ibérica, S.A.,
Mariano Cubí, 92; 08021 Barcelona.

Venta exclusiva en todos los países de habla hispana,
excepto en la República Argentina.

ISBN: 84-7509-377-9
Depósito legal: B-7.609/1986

Impreso en Huopesa;
Recaredo, 2; 08005 Barcelona

Impreso en España - Printed in Spain

INDICE

Prefacio	11
1. MANIFESTACIONES TEMPRANAS	15
La percepción excluida del pensamiento	15
Desconfianza hacia los sentidos	18
Platón, el de las dos mentes	20
Aristóteles: ascenso y descenso	22
2. LA INTELIGENCIA DE LA PERCEPCION VISUAL (I)	27
La percepción como cognición	27
Percepción circunscrita	28
Exploración de lo remoto	30
Los sentidos varían	31
La visión es selectiva	33
* La fijación ocular resuelve problemas	37
* El discernimiento en la profundidad	39
Las formas son conceptos	40
La percepción lleva tiempo	42
Cómo leen las máquinas la forma	44
Cómo se completa lo incompleto	46
3. LA INTELIGENCIA DE LA PERCEPCION VISUAL (II)	51
Sustracción del contexto	51
La brillantez y la forma como tales	53
Tres actitudes	56

Conservación del contexto	59
La abstracción de la forma	60
La distorsión exige la abstracción	64
Permanencia y cambio	65
 4. «DOS Y DOS» COMO CONJUNTO	 67
Las relaciones dependen de la estructura	67
El apareamiento afecta a los factores participantes	72
La percepción discrimina	78
La percepción compara	79
¿Qué cosas resultan iguales?	82
Mente <i>versus</i> computadora	84
 5. EL PASADO EN EL PRESENTE	 93
Las fuerzas que actúan sobre la memoria	94
Contribución de perceptos	97
Visión del interior	100
• Huecos visibles	101
Reconocimiento	102
 6. LAS IMAGENES DEL PENSAMIENTO	 109
• ¿Cómo son las imágenes mentales?	110
¿Se puede pensar sin imágenes?	112
Imágenes particulares e imágenes genéricas	114
• Sugerencias y destellos visuales	118
¿Hasta qué punto puede ser abstracta una imagen?	121
 7. LOS CONCEPTOS ADQUIEREN FORMA	 127
Ademanos abstractos	127
Un ejemplo pictórico	129
Experimentos con dibujos	131
El pensamiento en la acción visible	142
 8. REPRESENTACIONES, SIMBOLOS Y SIGNOS	 149
Las tres funciones de las imágenes	149

Adecuación de las imágenes a sus funciones	153
Lo que las marcas de fábrica pueden señalar	157
La acción recíproca entre experiencia e ideas	162
Dos escalas de abstracción	164
 9. LO QUE LA ABSTRACCION NO ES	 167
Una dicotomía nociva	167
¿Se basa la abstracción en la generalización?	170
La generalidad es lo primero	177
Muestreo contra abstracción	182
 10. QUE ES LA ABSTRACCION	 187
Tipos y continentes	188
Conceptos estáticos y conceptos dinámicos	191
Los conceptos como puntos culminantes	195
Acerca de la generalización	199
 11. CON LOS PIES EN LA TIERRA	 201
La abstracción como separación	201
La obtención del principio	204
A contrapelo	206
El amor por la clasificación	212
En contacto con la experiencia	214
 12. PENSAR CON FORMAS PURAS	 221
Los números reflejan la vida	221
La percepción de la cantidad	224
Los números como formas visibles	225
Las formas carentes de significación crean dificultades	229
Geometría evidente de por sí	234
 13. EL LUGAR QUE LES CABE A LAS PALABRAS	 239
¿Se puede pensar con palabras?	240
Las palabras como imágenes	242

Las palabras apuntan a perceptos	244
Cognición intuitiva y cognición intelectual	246
La función de las palabras respecto de las imágenes	251
Las imágenes de los eslabones lógicos	253
Sobrevaloración del lenguaje	254
El efecto del carácter lineal	258
Conceptos verbales <i>versus</i> conceptos pictóricos	263
 14. ARTE Y PENSAMIENTO	 267
El pensamiento en los dibujos infantiles	267
Elaboración de problemas personales	273
Operaciones cognoscitivas	276
Las configuraciones abstractas en el arte visual	280
 15. MODELOS PARA LA TEORIA	 287
Formas cosmológicas	287
• Cómo se hace visible lo no visual	292
Los límites de los modelos	294
• Figura y fondo y más allá	296
• El infinito y la esfera	299
• La dilatación de la imaginación	302
 16. LA VISION EN LA EDUCACION	 307
¿De qué sirve el arte?	307
Los cuadros como proposiciones	309
• Imágenes normativas y arte	311
Mirada y comprensión	314
Cómo instruyen las ilustraciones	317
• Problemas de auxilio visual	320
• Concentración en la función	325
• Responsabilidad total	327
 Notas	 329
Bibliografía	341
Índice de nombres	355
Índice analítico	359

PREFACIO

Este libro es un intento, a partir de anteriores estudios sobre el arte, de llegar a una más cabal comprensión de la percepción visual como actividad cognitiva; una inversión, si se puede decir así, del proceso histórico que condujo en la filosofía del siglo XVIII desde la *aisthesis* a la estética, desde la experiencia sensorial en general a las artes en particular.

Mis experiencias anteriores me habían enseñado que la actividad artística es una forma de razonamiento en la que percibir y pensar son actos que se encuentran indivisiblemente entremezclados. Me vi abocado a afirmar que una persona que pinta, escribe, compone o danza, piensa con sus sentidos. Esta unión de percepción y pensamiento resultó no ser algo meramente específico de las artes. El examen de lo que se sabe de la percepción y, especialmente, de la visión, me hizo advertir que los notables mecanismos por los cuales los sentidos comprenden el medio son casi idénticos a las operaciones que describe la psicología del pensar. E inversamente, abundaban las pruebas de que el pensamiento verdaderamente productivo, en cualquiera de las áreas de la cognición, tiene lugar en el reino de la imaginación. Esta similitud entre el papel que le cabe a la mente en las artes y el que le cabe en los otros dominios sugiere la posibilidad de colocarse en una nueva perspectiva respecto de la queja, de tan antigua data, sobre el aislamiento y el abandono a que se condenan las artes en la sociedad y la educación. Quizás el verdadero problema era más fundamental: la escisión entre sensación y pensamiento, que fue causa de tanta enfermedad empobrecedora en el hombre moderno.

No había modo de abordar un problema tan vasto sin embarcarse, dejando de lado toda precaución, en numerosas ramas de la psicología y la filosofía, las artes y las ciencias. Era necesaria una perspectiva general, una confrontación exploradora, que exigía idealmente competencia profesional en todos estos campos del conocimiento. Pero la espera del ideal significaba el abandono de la urgente tarea. Empezarla significaba llevarla a cabo de manera incompleta. No podía tener esperanzas de examinar todo el material pertinente, ni siquiera de estar seguro de que descubriría las pruebas más reveladoras en ninguno de los dominios considerados por separado. Afortu-

nadamente, como el problema venía cautivándome oscuramente desde hacía varias décadas, tenía a esta altura acumulada gran cantidad de referencias a partir de las cuales era posible empezar. Con algo de la suerte del principiante, podía esperar un planteamiento bastante acabado de mi punto de vista.

Es propio de semejante empresa hallar conexiones donde muchos aprecian diferencias. Entre los que cultivan los sentidos —especialmente entre los artistas— no son pocos los que llegaron a desconfiar del razonamiento como si se tratara de un enemigo o, en el mejor de los casos, un forastero, y los que ejercen el pensamiento teórico se complacen en pensar que sus operaciones se sitúan más allá de los sentidos. Por tanto, ambos grupos consideran la reunión de sentido y razón con desconfianza. No puedo coincidir con la opinión según la cual las artes deben mantenerse apartadas en un recinto sagrado, imbuidas de sus propios fines, leyes y procedimientos. Estoy convencido más bien de que el arte no puede existir en lugar alguno a no ser que sea una propiedad de todo lo perceptible. Debo también resignarme a que muchos experimentalistas se sientan incómodos ante la idea de que el pensamiento productivo ignore las líneas divisorias entre lo estético y lo científico. Pero esto será un supuesto de lo que sigue.

Si afirma uno que el pensamiento productivo en la filosofía o la ciencia consiste en la elaboración de imágenes, puede que parezca que se adhiere ingenuamente a los primitivos albores del razonamiento humano, cuando las teorías se derivaban de la forma sensorial de lo que se percibía o imaginaba. Pero aunque puede haber una diferencia de principio entre esas tempranas exploraciones de la naturaleza y las técnicas de procesamiento de datos de nuestro tiempo, quizás esta diferencia no sea pertinente respecto de las cruciales operaciones mentales del descubrimiento y la invención.

Al otro lado de la línea divisoria, la afirmación de que el arte es un instrumento del razonamiento, difícilmente convencerá a quienes lo utilicen como medio para apartarse del orden racional y del encaramiento de los problemas. Por lo tanto diré, desde el punto de partida, que este libro se centra en los aspectos verdaderamente creativos de la mente y apenas tiene nada que decir sobre otros usos a que se destinan los instrumentos del arte y la ciencia, legítima e inevitablemente, en talleres, estudios o laboratorios.

Es necesario considerar el pensamiento perceptual en general. No obstante, me he limitado en este libro al sentido de la vista, que es el órgano más eficaz de la cognición humana y el que mejor conozco. Exámenes más completos deberán tratar las potencialidades y debilidades específicas de las otras modalidades sensoriales y la íntima cooperación entre todos los sentidos. Un tratamiento semejante del tema, más cabal, mostrará también en qué amplia medida los seres humanos y los animales exploran y comprenden

por la acción y el manipuleo antes que por la contemplación, que es, después de todo, un fenómeno muy poco frecuente.

En los capítulos que tratan sobre la psicología general de la percepción, sólo me refiero brevemente a los hechos que se exponen con más detenimiento en *Arte y percepción visual*. Unos cuantos ensayos anteriores, reunidos recientemente en *Hacia una psicología del arte*, sirvieron en cierto modo de fundamento a la presente obra, en especial los que tratan sobre la abstracción perceptual, el lenguaje abstracto, los símbolos de interacción y *El mito del cordero que bala*.

Una subvención procedente del Arts and Humanities Program of the United States Office of Education para llevar a cabo un estudio de la influencia de los factores visuales en la formación del concepto, me permitió realizar la investigación bibliográfica sobre cuya base surgió el presente estudio. A una colega psicóloga, la doctora Alice B. Sheldon, de la George Washington University, le estoy más agradecido de lo que nadie tendría que estarlo a un amigo y colega. La doctora Sheldon examinó cada una de mis muchas y a menudo largas oraciones, comprobó algunos hechos, mejoró la estructura y lógica y le dio ánimos al autor con su fe en el logro definitivo de lo que emanaba de sus esfuerzos. Puede que si el lector tropieza, sea porque no fue aceptada su sugerencia.

Como dije, desearía que las afirmaciones teóricas de este libro estuvieran más plenamente documentadas. Lamento más todavía que el libro quede en un plano tan teórico. Si su tesis es sólida, tiene consecuencias tangibles, particularmente para la educación artística y científica. Pero la exposición más completa de estas aplicaciones prácticas hubiera significado extender la finalidad del libro más allá de toda proporción. Sólo puedo decir que el ruido del aula y el laboratorio y el olor del estudio, apenas perceptibles en estas páginas, no son ajenos al espíritu del autor ni al tema que intenta tratar.

R. A.

Harvard University
Carpenter Center for the Visual Arts
Cambridge, Massachusetts

1. MANIFESTACIONES TEMPRANAS

El razonamiento, dice Schopenhauer, es de naturaleza femenina: sólo puede dar después de haber recibido. Sin información sobre lo que sucede en el tiempo y el espacio, el cerebro no puede actuar. Sin embargo, si los reflejos puramente sensoriales de las cosas y los acontecimientos del mundo exterior ocuparan la mente en su estado bruto, la información de poco valdría. El interminable espectáculo de detalles siempre renovados nos estimularía, mas no nos suministraría información alguna. Nada que podamos aprender sobre algo individual tiene utilidad a no ser que hallemos generalidad en lo particular.

Es claro que en ese caso la mente, para enfrentarse con el mundo, tiene que llenar dos funciones. Debe recoger información y debe luego procesarla. Las dos funciones se encuentran netamente separadas en teoría, pero, ¿lo están también en la práctica? ¿Dividen la secuencia del proceso en dominios mutuamente excluyentes como lo hacen las funciones del leñador, en aserrador y carpintero, o las del gusano de seda, en tejedor y sastre? Una división del trabajo tan juiciosa permitiría la fácil comprensión de las actividades de la mente. O así lo parece al menos.

En realidad, como tendré ocasión de mostrar, la colaboración entre la percepción y el pensamiento en la cognición resultaría incomprensible si tal división existiera. Mostraré que sólo porque la percepción capta tipos de cosas, esto es, conceptos, puede el material conceptual utilizarse para el pensamiento; e, inversamente, que a no ser que el caudal sensorial permanezca presente, la mente no tiene con qué pensar.

La percepción excluida del pensamiento

No obstante, nos embaraza una filosofía popular que insiste en esa división. No es que nadie niegue la necesidad del material sensorial en bruto. Los filósofos sensualistas nos recordaron con lucidez que nada hay en el intelecto que no haya estado antes en los sentidos. Sin embargo, incluso ellos

consideraron la recolección de datos perceptuales como un trabajo no especializado, indispensable pero inferior. La tarea de crear conceptos, acumular conocimiento, relacionar, separar e inferir se reservaba para las «más altas» funciones cognitivas de la mente, que sólo podían desempeñar su labor abandonando toda particularidad perceptible. A partir de los filósofos medievales, como Duns Scoto, los racionalistas de los siglos XVII y XVIII derivaron la noción de que los mensajes de los sentidos eran confusos e indistintos y que, para clarificarlos, era necesaria la intervención del razonamiento. Alexander Baumgarten, quien le dio a la nueva disciplina de la estética su nombre afirmando que la percepción, como el razonamiento, podía alcanzar un estado de perfección, siguió no obstante, lo que no deja de ser irónico, la tradición según la cual la percepción se considera el inferior entre los dos poderes cognitivos por carecer supuestamente de la distinción, que sólo proviene de la superior facultad del razonamiento.

Esta concepción no se limitaba a la teoría de la psicología. Recibía apoyo y aplicación en la tradicional exclusión de las bellas artes de las Artes Liberales. Las Artes Liberales, así llamadas porque eran las únicas dignas de la actividad de un hombre libre, tenían por objeto el lenguaje y la matemática. Las artes de las palabras eran específicamente la gramática, la dialéctica y la retórica; la aritmética, la geometría, la astronomía y la música, se basaban en la matemática. La pintura y la escultura se contaban entre las artes mecánicas, que requerían trabajo y artesanía. La alta estima en que se tenía la música y el desdén por las bellas artes provenían, por supuesto, de Platón, quien en su *República* había recomendado la música para la educación de los héroes porque hacía que los seres humanos participaran del orden matemático y la armonía del cosmos, situados más allá del alcance de los sentidos; mientras que las artes, y en particular la pintura, se trataban con precaución porque intensificaban la dependencia del hombre respecto de las imágenes ilusorias.

Hoy está presente todavía entre nosotros la nociva discriminación entre percepción y pensamiento. Hallaremos ejemplos de ello en la filosofía y la psicología. Todo nuestro sistema educativo sigue basado en el estudio de las palabras y los números. En los jardines de infancia, es cierto, nuestros niños aprenden viendo y manipulando formas hermosas e inventan las suyas propias en papel o arcilla pensando a través de la percepción. Pero ya en el primer grado de la escuela primaria los sentidos comienzan a perder status educacional. Cada vez más, las artes se consideran un adiestramiento en artesanías agradables, un entretenimiento y una distensión mental. Al subrayar más enfáticamente las disciplinas dominantes el estudio de las palabras y los números, su parentesco con las artes queda más oscurecido y las artes se reducen a un complemento deseable; cada vez pueden sustraerse menos horas semanales del estudio consagrado a las materias que, según la opi-

nión de todo el mundo, son las que verdaderamente interesan. Cuando llega la época en que la competencia para lograr un puesto en la universidad se agudiza, pocas son las escuelas de enseñanza media que insistan en reservarlas a las artes el tiempo necesario para que su práctica resulte fructífera en alguna medida. Menos aún son las instituciones en que el interés por las artes se justifique conscientemente advirtiendo que contribuyen de manera indispensable al desarrollo de un ser humano dotado de razón e imaginación. Este oscurecimiento educativo se prolonga en la enseñanza superior, en la que se considera al estudiante de arte empeñado en una carrera separada e inferior intelectualmente, aunque se alienta a cualquier *major** que centra sus estudios en algún dominio académico que goza de mayor reputación a que «se recree saludablemente» en el taller de arte durante algunas de sus horas libres. Las artes destinadas al *bachelor*** y al *master*** no comprenden siquiera la ejercitación creativa de ojos y manos como componente reconocido de la educación superior.

Las artes se descuidan porque se basan en la percepción, y la percepción se desdén porque, según se supone, no incluye al pensamiento. De hecho, los educadores y los administradores no pueden justificar concederles a las artes una posición de importancia en el *curriculum*, a no ser que comprendan que son los más poderosos medios para fortalecer el componente perceptual sin el cual el pensamiento productivo es imposible en cualquier campo de actividad. El descuido del arte es sólo el síntoma más tangible de la difundida inacción de los sentidos en todo dominio del estudio académico. Lo que más se necesita no es estética o manuales esotéricos de educación artística, sino una argumentación más convincente en favor del pensamiento visual en general. Una vez que comprendamos en teoría la perturbadora escisión que entorpece el adiestramiento del poder de razonamiento, podríamos tratar de curarla en la práctica.

Los historiadores pueden decirnos cómo se originó esta curiosa distinción y cómo persistió a través de las épocas. En el aspecto hebreo de nuestra tradición, la historia de una prolongada hostilidad contra las imágenes grabadas comienza con la destrucción de una pieza escultórica, la del becerro de oro que Moisés hizo arder, reducir a polvo y esparcir por las aguas para que los hijos de Israel la bebieran. Seguir todo el episodio en este libro significaría reescribir la mayor parte de la historia de la filosofía europea. Me limitaré a unos pocos ejemplos de cómo el problema se reflejó en los escritos de algunos pensadores griegos.

* Estudiante que escoge especializarse en algún tema académico, a la vez que la especialización escogida. [T.]

** Grados universitarios sucesivos que preceden inmediatamente al *philosophy doctor*, o doctorado. [T.]

Desconfianza hacia los sentidos

En las primeras etapas de elaboración intelectual, la mente humana tiende a considerar los fenómenos psicológicos como cosas o acontecimientos físicos. De esta forma, los primeros pensadores localizaron la escisión de la que hablo, no en la mente, sino en el mundo exterior. Los pitagóricos creían que había una diferencia de principio entre el reino de los cielos y la existencia sobre la Tierra. El curso de las estrellas era permanente y predecible en la recurrencia —sujeta a leyes— de lo Mismo. Cuerpos de forma simple rotaban a lo largo de senderos geoméricamente perfectos. Era un mundo gobernado por razones numéricas básicas. Sin embargo, el mundo sublunar, en el que habitan los mortales, era el desordenado escenario de cambios impredecibles. ¿Era la pureza de las formas y la confiabilidad de los acontecimientos observados en astronomía y matemáticas lo que hizo que los pitagóricos concibieran una dicotomía entre el mundo celeste y el mundo terrestre? ¿Estaban todavía influidos por la concepción, universal en el pensamiento primitivo, según la cual los acontecimientos de la naturaleza y la existencia humana son gobernados por causas individuales más que por leyes generales? Pero los filósofos griegos del siglo VI no eran primitivos y en su astronomía era evidente el concepto de orden sujeto a leyes.

Tampoco puede decirse que el mundo de los sentidos se presente inevitablemente como un espectáculo de desorden e irracionalidad. Por ejemplo, los pensadores chinos de la escuela taoísta y del *yin-yang*, aproximadamente en la misma época y quizás en una etapa cultural similar, veían el mundo de los sentidos totalmente impregnado por el juego mutuo de las fuerzas cósmicas, que regían las estrellas y las estaciones tanto como el menor acontecimiento terrestre. La conducta errada podía producir discordia y lucha, pero el niño nacía muy cerca del Tao, y tras los tanteos humanos se hallaba subyacente la ley del Todo. Así, Arthur Waley escribe en su libro sobre el Tao Te King:

El carretero, el carpintero, el arquero o el nadador desempeñan su actividad no por la acumulación de hechos que conciernen a su arte, ni tampoco por el uso energético de sus músculos o sentidos exteriores, sino por la utilización del parentesco fundamental que, por detrás de las distinciones y diversidades aparentes, une su propia Materia Primordial con la Materia Primordial del medio en el que trabajan.

Sin embargo, ni siquiera en Occidente prevaleció la división del mundo físico en dos reinos cualitativamente diferentes. Finalmente, la diferencia visible entre el orden calculable de los cielos y la infinita variedad de las formas y los acontecimientos terrestres se atribuyó a los instrumentos de obser-

vación, vale decir, a los sentidos humanos que procuraban la información. Quizá lo que los ojos transmitían no era cierto. Después de todo, Parménides, el filósofo de Elea, había insistido en que no había cambio ni movimiento en el mundo aunque todos vieran lo contrario. Esto significaba que la experiencia sensorial era una ilusión engañosa. Parménides exigía una definida distinción entre la percepción y el razonamiento, pues era al razonamiento al que había que recurrir para la corrección de los sentidos y el establecimiento de la verdad:

Porque nunca se probará que las cosas que no son sean; pero aparta tu pensamiento de este modo de inquisición y no dejes que la costumbre, nacida de caudalosa experiencia, obligue a tu ojo sin rumbo, a tu oído pleno de ecos y a tu lengua, a seguir este camino; por el contrario, que tu razón te permita juzgar la prueba que yo he pronunciado.

Podían hallarse fácilmente ejemplos de cómo la percepción podía conducir a error. Una vara sumergida en el agua parecía quebrada; un objeto parecía pequeño visto a distancia; las personas afectadas de ictericia veían amarillas las cosas. Demócrito había enseñado que, como la miel les sabía amarga a los unos y dulce a los otros, no había cosas tales como lo amargo y lo dulce de por sí. Las sensaciones de calor y frío o de color existían sólo por convención, mientras que en realidad no había más que átomos y vacío. Lo poco que podía confiarse en los sentidos les sirvió a los sofistas para apoyar su escepticismo filosófico, pero sirvió ciertamente al mismo tiempo para establecer la concepción de un mundo físico sin división, unido por la ley y el orden naturales. La variedad caótica del mundo terrestre podía ahora atribuirse a una lectura subjetivamente errada.

Sin lugar a dudas, la civilización occidental ha obtenido gran provecho de la distinción entre el mundo objetivamente existente y la percepción que de él se tiene. Es una distinción que estableció la diferencia entre lo físico y lo mental. Era el comienzo de la psicología. Tal como acabó por ser practicada, la psicología nos previno contra una identificación inocente del mundo que percibimos con el mundo tal como «realmente» es; pero lo hizo haciendo peligrar nuestra confiada familiaridad con la realidad sobre la que erigimos nuestra existencia. Los primeros grandes psicólogos del Occidente, después de todo, fueron los sofistas.

Los pensadores griegos eran lo bastante sutiles como para no condenar simplemente la experiencia sensorial; distinguieron en cambio el uso prudente de ella de su uso imprudente. El criterio para evaluar la percepción, se supuso, provenía de la razón. Heráclito había advertido que las «almas bárbaras» no pueden interpretar correctamente los sentidos: «Malos testigos son los ojos y los oídos para los hombres, si no tienen éstos almas que comprendan su

lenguaje». Así, la escisión superada en la concepción del mundo físico se introduce ahora en la de la mente. Así como el reino del orden y la verdad había estado más allá del dominio de la vida en la Tierra, igualmente estaba ahora más allá del reino de los sentidos en la geografía del mundo interior. La percepción sensorial y el razonamiento quedaban establecidos como antagonistas, mutuamente necesitados, pero diferentes entre sí en principio.

Sin embargo, de ninguna manera ignoraron los filósofos griegos el problema que esta distinción creaba. No estaban dispuestos a exaltar dogmáticamente la razón al precio de devaluar los sentidos. Demócrito parece ser el que enfrentó el dilema más directamente. Distinguió la cognición «oscura» de los sentidos de la cognición «clara» o genuina del razonamiento, pero hizo que los sentidos se dirigieran despectivamente a la razón del modo siguiente: «Mente desdichada, tú, que obtienes de nosotros todas tus pruebas, ¿pretendes derribarnos? Nuestro derrumbe será tu caída».

Platón, el de las dos mentes

En los diálogos de Platón, una ambigua actitud se expresa en dos perspectivas diferentes que coexisten incómodamente. De acuerdo con una de ellas, se captan las entidades estables de la existencia objetiva mediante lo que llamaríamos operaciones lógicas. El hombre sabio examina y relaciona formas (*ideas*) ampliamente esparcidas de cosas diversas y discierne intuitivamente el carácter genérico que tienen en común. Una vez reunidas estas formas, las distingue también entre sí mediante la definición de la naturaleza particular de cada una de ellas. Observamos que, de acuerdo con Platón, este procedimiento exige algo más que la mera habilidad de manipular conceptos. El carácter común no se descubre por inducción, esto es, por una búsqueda mecánica de los elementos compartidos por todas las especies y la subsiguiente integración de estos elementos en una nueva totalidad. Más bien, para descubrirlo, se debe discernir la totalidad de esa forma genérica en cada *idea* particular, como se descubre una figura en una imagen poco clara. Además, esta operación se refiere a las formas genéricas solamente, no a los casos particulares que perciben los sentidos. Sigue en pie el problema de cómo se conocen estas formas, puesto que la experiencia sensorial puede engañarnos.

El intento de Platón de llegar a generalidades estables a través de operaciones lógicas del pensamiento es completado y, quizá, contradicho por su profunda creencia en la sabiduría de la visión directa. Tenemos aquí, pues, un segundo enfoque que se expresa en el mito de la caverna subterránea. Los prisioneros, primero limitados a la visión de sombras pasajeras, son «liberados y sacados de su error». Se les hace contemplar los objetos de la verda-

dera realidad y se sienten deslumbrados por ellos, como si se encontraran ante una luz intensa. Gradualmente se acostumbran a enfrentarlos y aceptarlos.

Cuando Platón cuenta esta historia de iniciación no está hablando meramente en sentido figurado. La captación de la realidad mediante la visión directa se reconoce concretamente en la doctrina de la reminiscencia. En el *Menón*, Sócrates demuestra que «toda busca y todo aprendizaje no son sino recuerdo». El alma, como que es inmortal y nació muchas veces

y habiendo visto todas las cosas que existen, ya sea en este mundo o en el mundo inferior, tiene conocimiento de todas ellas, y no hay por qué asombrarse de que sea capaz de evocar el recuerdo de todo lo que sabe acerca de la virtud y acerca de todo; porque como toda la naturaleza es afín y el alma aprendió todas las cosas, no hay dificultad en que obtenga o, como los hombres dicen, aprenda, todo el resto a partir de un único recuerdo...

Platón no está hablando aquí de lo que llama habitualmente «saber a partir de la experiencia». Habla de «la contemplación de la verdad», esto es, «el ser mismo que le concierne al verdadero conocimiento: la esencia incolora, informe, intangible, sólo visible a la mente, el piloto del alma». Esta es la purificada percepción de los objetos purificados, pero percepción de cualquier manera. En el *Fedón*, Sócrates se refiere significativamente a la ceguera, a la «pérdida del ojo de la mente» cuando advierte contra el peligro de confiar en los sentidos. Se trata de renunciar a una especie de percepción para salvar otra.

Difícilmente se logrará profundizar la comprensión de la posición de Platón si se intenta eliminar la «contradicción» entre sus dos enfoques. El lector moderno puede moderar su incomodidad suponiendo que el dilema proviene de la diferencia entre la perspectiva de Platón mismo y la de Sócrates, su protagonista; o que las convicciones de Platón se modificaron en el curso de su vida; o que hablaba de la visión directa no en sentido literal, sino metafórico. Semejantes intentos de adaptar al filósofo griego a las pulcras alternativas del pensamiento moderno sólo pueden oscurecer nuestra comprensión de esta compleja figura: un hombre impresionado por los primeros atisbos del poder de las operaciones lógicas e invadido por la sospecha contra los sentidos, pero, al mismo tiempo, cercano todavía a la experiencia primordial de conocer a través de la visión.

No es necesario para nuestros objetivos decidir hasta qué punto la escisión de la visión del mundo de Platón sigue siendo pitagórica, esto es, ontológica, y hasta qué punto era ya psicológica a la manera de Protágoras el sofista. ¿Sostenía Platón que los objetos individuales accesibles a los sentidos son en sí «imperfectos», esto es, inconstantes, pasajeros y, por tanto, respon-

sables de la inferioridad de las imágenes captadas por los sentidos? ¿O creía que la estabilidad de los arquetipos objetivamente existentes llega hasta esas entidades particulares de las que los sentidos obtienen su información y que la deplorable deformación de la realidad ocurre sólo en el proceso de la percepción? Sea cual fuere la respuesta, lo que importa es que la desconfianza hacia la percepción ordinaria singulariza profundamente la filosofía de Platón. Llegó incluso a excluir las imágenes sensoriales enteramente de la jerarquía que va desde las más amplias generalidades hasta las particularidades tangibles. Para él, el árbol de las diferenciaciones lógicas terminaba en el nivel de las especies. Las imágenes sensoriales eran opacos reflejos fuera del sistema de realidad. Para obtener provecho de lo que los sentidos ofrecen, uno tenía que seguir el ejemplo de los matemáticos, quienes hacen uso de las formas visibles y razonan sobre ellas aunque «no piensan en ellas, sino en las ideas a las que se asemejan». La verdadera visión se describe en un pasaje en el que se la menciona como una ilustración de cómo el alma debía comportarse para con el Supremo Bien:

Y el alma es como el ojo: cuando reposa en algo en que la verdad y el ser resplandecen, el alma percibe y comprende y está radiante de inteligencia; pero cuando se vuelve hacia el crepúsculo del devenir y la decadencia, sólo tiene opinión, y anda vacilante, sustentando una opinión primero y luego otra, y parece no tener inteligencia alguna.

Aristóteles: ascenso y descenso

En el pensamiento de Aristóteles se advierte una actitud igualmente compleja respecto de la experiencia sensorial. Por una parte, él es el que introduce la noción de inducción en el sentido moderno: el conocimiento obtenido a partir de la recopilación de casos individuales. Hay animales, dice, que pueden recordar lo que sus sentidos han percibido y, entre esos animales, hay algunas especies dotadas del «poder de sistematizar» las experiencias sensoriales cuando éstas se repiten con frecuencia. Esta sistematización, dice, opera como se detiene una retirada en el curso de una batalla: primero hace alto un hombre, y luego otro, hasta que la formación original ha quedado restaurada. A través de la inducción, pues, que «procede a través de una enumeración de todos los casos», llegamos a la concepción de los más altos géneros por medio de la abstracción. La abstracción elimina los atributos más particulares de los casos más específicos y, de ese modo, llega a los conceptos superiores, que son de contenido más pobre, pero de extensión más vasta. Esto resulta bastante familiar y moderno. Introduce la noción de abstracción en el sentido de que implica una creciente distancia a partir de la experien-

cia inmediata. Procura las generalizaciones vaciadas que han hecho posible la ciencia moderna. Estas generalizaciones se limitan a lo que todas las instancias de una familia de casos tienen en común e ignoran toda otra cosa. Son precisamente lo contrario de los géneros platónicos, que se vuelven más plenos y más ricos cuanto más alto se sitúan en la jerarquía de las «ideas».

Sin embargo, no ver en Aristóteles nada más que al progenitor de la abstracción científica moderna sería sumamente engañoso. Su curioso ejemplo de la retirada durante la batalla es suficientemente significativo. Describe la inducción como la restauración de una «formación original», esto es, como un modo de obtener acceso a una entidad preexistente, con la que los casos particulares se relacionan como las partes con un todo. Es cierto que Aristóteles fue el primero en reconocer que la sustancia no está sino en los objetos individuales. De este modo sentó las bases de nuestro conocimiento según el cual nada existe más allá de las existencias individuales. Sin embargo, los casos individuales de modo alguno quedaban abandonados a su particular carácter único, que sólo el pensamiento generalizador podía redimir. Inmediatamente después de describir el procedimiento de inducción, Aristóteles escribe la notable declaración:

Cuando un particular de una serie lógicamente indiscriminable se detecta, en el alma se hace presente el universal más básico: porque aunque el acto de la percepción de los sentidos se centra en lo particular, su contenido es universal, es el hombre, por ejemplo, y no un hombre llamado Callias.

En otras palabras, no hay cosa tal como la percepción del objeto particular en el sentido moderno. «La percepción como facultad», dice Aristóteles en otra parte, «es del "tal" y no meramente de "este algo"», esto es, percibimos siempre en los particulares, *clases* de cosas, cualidades generales antes que el carácter de único. Por tanto, aunque en ciertas condiciones los acontecimientos sólo pueden comprenderse cuando su repetida experiencia lleva a la generalización por inducción, hay también casos en que un acto de la visión basta para finalizar nuestra investigación, pues hemos «obtenido lo universal a partir de la visión». Vemos la razón de lo que intentamos comprender «al mismo tiempo en cada instancia, e intuimos que debe ser así en todas las instancias». Esta es la sabiduría del *universale in re*, como habría de conocerse posteriormente, el universal dado en el objeto particular mismo, una sabiduría que nuestra propia teorización lucha por recobrar en su interés por la *Wesensschau*, es decir, la percepción directa de las esencias.

A Aristóteles se le atribuye con justicia haberle impuesto a la mente occidental la necesidad de la investigación empírica. Pero esta exigencia se comprende correctamente sólo si se recuerda al mismo tiempo que Aristóteles percibió este enfoque «ascendente» únicamente como una cara de la tarea,

que debía completarse en forma simétrica mediante el enfoque opuesto «descendente». La abstracción debe completarse con la definición, que es la determinación de un concepto que se obtiene deductivamente a partir del género superior y se identifica con precisión a través de su atributo distintivo (*differentia*). De hecho, cuando Aristóteles hablaba del pensar, se refería al silogismo, esto es, al arte de enunciar una oración sobre un caso particular mediante la consulta con una generalidad más amplia. También en este caso se trata de una deducción. Es significativo que en el siglo XIX se acusara al silogismo de ser una tautología, pues presenta como nuevo conocimiento lo que estaba ya contenido en la premisa mayor. Esta acusación suponía que la generalidad de la premisa mayor se había obtenido por inducción, esto es, la diligente recopilación de todos los casos individuales entre los que se contaba el de la premisa menor. Podemos confiar en que la aguda mente de Aristóteles hubiera detectado ella misma semejante falta. Si la dificultad no se le planteó, es probablemente porque para él el universal («lo que tiene una naturaleza tal que se predica de múltiples sujetos») no necesariamente se derivaba de esos muchos sujetos por recopilación. Por ejemplo, utilizando al médico para ilustrar su argumentación, Aristóteles afirma que si «poseyera la teoría sin la experiencia y reconociera el universal, pero no conociera lo individual incluido en él, a menudo no lograría la cura». Con todo el debido respeto por la inducción, el universal era «lo que es siempre y en todo lugar» y el término *cat'holou* (católico), que Aristóteles usó, se basa en una raíz que significa «todo» y no connotaba de modo alguno suma de particulares.

Esto era todavía enteramente platónico, claro está; pero Aristóteles fue más allá que Platón, pues exigió una relación más activa entre las *ideas* y las cosas sensibles, entre los universales y los particulares. De acuerdo con la versión platónica de esta relación, las entidades inmutables y la apariencia sensible habían coexistido de modo más bien estático. Aristóteles sostuvo que para que surgiera cualquier objeto perceptible, un universal tenía que impresionar el medio o la materia que en sí era informe e inerte, salvo por su apatencia de ser impresionada. A este proceso generativo por el cual la forma posible adquiría existencia real, lo llamó Aristóteles *entelequia*, palabra que implicaba la aparición de un estado de perfección. Fue un pensamiento que le otorgó nueva vitalidad al status ontológico de los universales. Se convirtieron en creadores. El mundo de los objetos sustanciales era generado como un escultor impone forma a la materia inerte, y las cosas perceptibles contenían a los universales no sólo por la intuición del observador, sino que los incorporaban de hecho por causa de la nobleza de su origen.

Esto no significa que Aristóteles les devolviera simplemente a los sentidos una dignidad que Platón les había quitado. La «coexistencia estática» de las ideas trascendentales y la apariencia sensible de la doctrina de Platón era

después de todo una relación entre prototipo e imagen, aun cuando la imagen se considerara imperfecta. Hasta cierto punto, esta relación fue reemplazada por la conexión genética que Aristóteles postuló entre universales y particulares, conexión que no negó la función de imagen de la apariencia sensorial, pero la hizo menos exclusiva. El hijo es el producto del padre, no meramente su efigie.

Aristóteles no sólo estableció el universal como la condición indispensable de la existencia de la cosa individual y el carácter mismo del objeto perceptible; al hacerlo, rechazó y evitó la elección arbitraria de atributos que puede servir de base de una generalización cuando la inducción se entiende en su sentido estricto y mecánico. En rigor, cualquier atributo común, pertinente o no, podría utilizarse con este propósito si la generalización dependiera simplemente de las semejanzas que alguien hubiera descubierto y singularizado. En cambio, para Aristóteles la generalidad en el caso particular era un hecho objetivamente determinado. Las cualidades que un objeto compartía con otros de su especie no constituían una semejanza incidental, sino la esencia misma del objeto. Lo general en un individuo era la forma que le imprimía su género. Por tanto, esta generalidad no se definía por lo que el individuo compartía con otros, sino por lo que en él «interesaba».* La doble significación de la palabra «materia» está significativamente presente en el pensamiento de Aristóteles: la materia es lo que interesa. O, para usar otro término al que con frecuencia recurren los traductores, «sustancia» es lo que es «la sustancia de» una cosa, su esencia. Ser, pues, no se definía —como se nos enseña a hacerlo— como una propiedad de, simplemente, todo lo dotado de sustancialidad material. Un objeto existía sólo en la medida de su esencia, pues el ser del objeto no era sino lo que había sido impreso en el amorfo material en bruto por su género dador de forma. Las propiedades accidentales del objeto no eran sino impurezas, la contribución inevitable del material en bruto. Al encarnarse, la forma perdió algo de su pureza; pero las impurezas resultantes no pertenecen al ser del objeto. No «interesaban».

Esta noble concepción no nos es utilizable en su formulación metafísica. Pero la experiencia y la convicción fundamentales que expresa son sumamente pertinentes. Aristóteles afirma que un objeto nos es real a través de su naturaleza verdadera y duradera, no a través de sus propiedades accidentales y cambiables. Su carácter universal es directamente perceptible de por sí como su esencia, antes que indirectamente recopilado a través de la búsqueda de los elementos comunes en los varios especímenes de una especie o género. Y cuando ha de hacerse una generalización perceptual, sólo puede hacerse mediante el reconocimiento de la esencia común de los especímenes. Los accidentes compartidos no pueden servir de base a un género.

* *Mattered. Matter* significa a la vez «interesar», «importar» y «materia». [T.]

Aunque los filósofos griegos concibieron la dicotomía de percepción y razonamiento, no puede decirse que aplicaran esta noción con la rigidez que la doctrina adquirió en los siglos recientes del pensamiento occidental. Los griegos aprendieron a desconfiar de los sentidos, pero nunca olvidaron que la visión directa es la fuente primera y última de la sabiduría. Refinaron las técnicas de razonamiento, pero también creyeron que, en palabras de Aristóteles, «el alma jamás piensa sin una imagen».

2. LA INTELIGENCIA DE LA PERCEPCION VISUAL (I)

La percepción como cognición

Puede que el título de este capítulo parezca contener una contradicción evidente. ¿Cómo puede haber inteligencia en la percepción? ¿No es la inteligencia algo que concierne al pensamiento? ¿Y no comienza el pensamiento donde termina la obra de los sentidos? Precisamente estos supuestos se cuestionarán en lo que sigue. Por mi parte sostengo que el conjunto de las operaciones cognoscitivas llamadas pensamiento no son un privilegio de los procesos mentales situados por encima y más allá de la percepción, sino ingredientes esenciales de la percepción misma. Me refiero a operaciones tales como la exploración activa, la selección, la captación de lo esencial, la simplificación, la abstracción, el análisis y la síntesis, el completamiento, la corrección, la comparación, la solución de problemas, como también la combinación, la separación y la puesta en contexto. Estas operaciones no son la prerrogativa de ninguna de las funciones mentales; son el modo en el cual tanto la mente del hombre como la del animal tratan el material cognitivo en cualquier nivel. No existe diferencia básica en este respecto entre lo que sucede cuando una persona contempla directamente el mundo y cuando se sienta con los ojos cerrados y «piensa».

Por «cognitivo» quiero significar todas las operaciones mentales implicadas en la recepción, almacenaje y procesamiento de la información: percepción sensorial, memoria, pensamiento, aprendizaje. Esta utilización del término entra en conflicto con aquella a la que muchos psicólogos están habituados y que excluye de la cognición la actividad de los órganos de los sentidos. Refleja la distinción que estoy tratando de eliminar; por tanto, debo extender la significación de los términos «cognoscitivo» y «cognición», de modo que abarquen la percepción. De manera semejante, no veo cómo eliminar la palabra «pensar» de lo que acaece en la percepción. No parece existir ningún proceso del pensar que, al menos en principio, no opere en la percepción. La percepción visual es pensamiento visual.

Existen buenas razones para la escisión entre visión y pensamiento. En

beneficio de un metódico modelo teórico, es natural que se distinga claramente entre la información que un hombre o un animal recibe a través de sus ojos y el tratamiento a que se somete esa información. El mundo arroja su reflejo sobre la mente, y este reflejo sirve de material en bruto que debe ser examinado, probado, reorganizado y almacenado. Se tiene la tentación de decir que el organismo otorga una capacidad pasiva de recepción junto con un poder activo separado de elaboración.

Tal perspectiva parece recibir el apoyo de los hechos elementales. Al examinar el ojo extirpado de un hombre o un animal, se puede ver en la retina una imagen pequeña, pero completa y fiel, del mundo hacia el que el ojo se vuelve. Esta imagen resulta no ser el equivalente físico de lo que la percepción aporta a la cognición. Se sabe que la imagen mental del mundo exterior difiere grandemente de la proyección sobre la retina. Por tanto, parece natural atribuir estas diferencias a las elaboraciones que tienen lugar después de que el sentido de la vista ha cumplido con su tarea.

Sin embargo, aun en la experiencia visual elemental existe una diferencia entre la recepción pasiva y la percepción activa. Al abrir los ojos, me encuentro rodeado por un mundo dado: el cielo con sus nubes, las aguas móviles del lago, las dunas modeladas por el viento, la ventana, mi estudio, mi escritorio, mi cuerpo. Todo esto se asemeja a la proyección retiniana en un aspecto, esto es, en cuanto me es dado. Existe de por sí sin que yo haya hecho nada notable para producirlo. Pero, ¿es esta advertencia del mundo todo lo que hay en la percepción? ¿Es incluso su esencia? De ningún modo. Ese mundo dado es sólo el escenario en el que tiene lugar el aspecto más característico de la percepción. A través de ese mundo vaga la mirada, dirigida por la atención, centrando el foco de visión más aguda ora sobre este lugar, ora sobre aquel otro, siguiendo el vuelo de una gaviota distante, examinando un árbol para explorar su forma. Por percepción visual se entiende en realidad esta ejecución eminentemente activa. Puede referirse a una parte pequeña del mundo visual o al entero marco visual del espacio, en el que se sitúan todos los objetos prontamente visualizables. El mundo que emerge de esta exploración perceptual no es inmediatamente dado. Algunos de sus aspectos se erigen veloces, otros lentos, y todos ellos están sometidos a constante confirmación, reapreciación, cambio, completamiento, corrección y profundización de entendimiento.

• *Percepción circumsrita*

¿Difiere el enfoque aquí presentado de lo que la mayor parte de la gente da por sentado? Pocos negarían, o aun se sentirían sorprendidos al saber, que las operaciones cognitivas enumeradas hace un momento se aplican al mate-

rial perceptual. Y, sin embargo, puede que insistieran en que el pensar, que procesa el resultado de la percepción, en sí mismo no es perceptual. Puede que dijeran que el pensar consiste en operaciones intelectuales centradas en material cognitivo. Este material se vuelve no perceptual desde el momento en que el pensar transformó los perceptos en bruto en conceptos. Se supone que la abstracción de estos conceptos de algún modo los despoja completamente, los libera de sus características visuales y, así, los vuelve adecuados para las operaciones intelectuales. Se concede que percepción y pensamiento, aunque se los estudie por separado con el propósito de lograr una más fácil comprensión teórica, interactúan en la práctica: los pensamientos influyen en lo que vemos, y viceversa. Pero ¿es realmente evidente que tal interacción puede tener lugar entre dos medios supuestamente tan diversos entre sí?

Una referencia a un problema que expondremos pronto con mayor detalle puede ilustrar esto. La visión que una persona tiene del tamaño de un objeto, corrientemente no corresponde al tamaño relativo de la proyección de ese objeto sobre la retina; así pues, por ejemplo, un automóvil distante cuya proyección óptica sobre la retina es más pequeña que la de un buzón que está junto al observador, parece tener el tamaño normal de los automóviles. Esto puede explicarse diciendo, como lo hizo Helmholtz en el siglo XIX, que la imagen errada es corregida por un juicio inconsciente basado en hechos conocidos por el observador. Toda la diferencia estriba en que tal teoría intente sugerir que el percepto obtenido a partir de la proyección retiniana es tan deformado como la proyección misma y que este engañoso material perceptual en bruto se interpreta de modo más adecuado a los hechos por medio de inferencias obtenidas a partir del conocimiento del observador; o, por el contrario, que la misma situación perceptual dada contenga aspectos que le asignan a la imagen del automóvil un tamaño relativo diferente del que tiene en la proyección retiniana. En este último caso el hecho cognoscitivo se lleva a cabo dentro de la percepción misma; en el primero se emprende después de que la percepción ha emitido un mensaje bastante deficiente.

La diferencia que aquí se plantea no es fácilmente clarificable en palabras porque «percepción» significa cosas diferentes para diferentes personas. Para algunos el término tiene una significación muy estrecha y describe sólo lo que los sentidos reciben en el momento en que el medio exterior los estimula. Esta definición es excesivamente estrecha para las finalidades de este libro, pues excluye las imágenes presentes cuando una persona con los ojos cerrados o desatenta, piensa en lo que es o podría ser. Otros amplían el término para incluir en él toda clase de conocimiento obtenible sobre algún objeto del mundo exterior. Por ejemplo, la cacofónica frase «percepción de personas» [*person perception*] puede entenderse en el sentido que abarque todos los procesos complejos por los cuales una persona llega a conocer a otra, vale decir, no sólo lo que ve, oye, huele, etcétera, sino también lo que logra

averiguar sobre los principios, los hábitos, las posesiones y las acciones de la persona por medio de las inferencias que le permiten las pruebas circunstanciales. Puede que algunos de estos modos de obtener conocimiento no se consideren operaciones que tienen lugar en el reino de lo perceptual, pero se los incorpora a él de contrabando. Una persona que utilice el término en su más amplia acepción puede afirmar que, por supuesto, incluye el pensamiento en la percepción, pero de ese modo oscurece el entero problema del pensamiento visual para sí y para los demás.

Como un detalle más de mi estrategia general, diré que en el siguiente análisis de los procesos cognoscitivos no hay diferencia, en principio, si tienen lugar consciente o inconscientemente, voluntaria o automáticamente, mediante los centros cerebrales superiores o mediante meros reflejos. Pueden ser acciones desencadenadas por una criatura particular o inherentes a la estructura de un órgano y, como tales, un acto de evolución biológica más que un individuo en particular. Me interesan aquí las capacidades que no son el producto tardío de la refinada mente humana, sino un rasgo constante del organismo en su intento de obtener información sobre el mundo exterior e interior, presente en los bajos comienzos de la vida animal y de ninguna manera dependiente de la conciencia o de la presencia de cerebro siquiera.

Hablar de «inteligencia» respecto de las respuestas biológicas elementales es, no cabe duda, arriesgado, especialmente cuando no se ofrece ninguna definición precisa de la inteligencia. Aun así, es posible admitir, por ejemplo, la afirmación que la utilización de información sobre el medio procura una conducta más inteligente que la insensibilidad total. En éste, el más simple de los sentidos, el tropismo innato por el cual un insecto busca o evita la luz, tiene algo en común con la persona que observa vigilante los acontecimientos del mundo que lo rodean. El estado vigilante de una mente humana activa es la última manifestación de la lucha por la supervivencia que hizo a los organismos primitivos sensibles a los cambios del medio.

Exploración de lo remoto

Por tanto, puede decirse que la respuesta sensorial como tal es inteligente. Rasgos más particulares distinguen la inteligencia de los varios sentidos. Uno de ellos es la capacidad de obtener información sobre lo que acaece a cierta distancia. El oído, la vista y el olfato se cuentan entre los sentidos sensibles a distancia. Jean Piaget ha dicho que

... el entero desarrollo de la actividad mental, desde la percepción y el hábito hasta la representación y la memoria, como también las más elevadas operaciones del razonamiento y el pensamiento formal, es una función de la

distancia gradualmente creciente de los intercambios, esto es, del equilibrio entre la asimilación de realidades cada vez más remotas para el logro de una acción pertinente y una acomodación de esta acción a esas realidades.

No resulta rebuscado relacionar la habilidad para percibir a través de las distancias con lo que llamamos la amplitud de visión de una persona inteligente.

Los sentidos que captan a la distancia no sólo procuran un amplio margen a lo que se conoce, también alejan al percipiente del impacto directo del acontecimiento explorado. Poder ir más allá del efecto inmediato de lo que actúa sobre el percipiente y de sus propias acciones lo capacita para examinar el comportamiento de las cosas existentes con mayor objetividad. Le permite interesarse por lo que es, más bien que por lo que se le hace o lo que él está haciendo. La visión, en particular, como señaló Hans Jonas, es el prototipo y quizás el origen de la *teoría*, en el sentido de mirada desapegada, contemplación.

Los sentidos varían

La conducta inteligente en una zona sensorial particular depende de cuán inteligibles sean los datos en ese medio. Es necesario pero no suficiente que los datos ofrezcan una rica variedad de cualidades. Puede decirse que todos los sentidos lo hacen, pero si estas cualidades no pueden organizarse en sistemas definidos de forma, procuran escasa ventaja a la inteligencia. Aunque los sentidos del olfato y el gusto, por ejemplo, son ricos en matices, toda esta abundancia —al menos para la mente humana— sólo produce un orden muy primitivo. Por tanto, puede uno regalarle con olores y gustos, pero difícilmente puede pensarse en ellos. En el caso de la vista y el oído, las formas, los colores, los movimientos y los sonidos son susceptibles de organizarse con suma precisión y complejidad en el espacio y el tiempo. Estos dos sentidos son, por tanto, los medios *par excellence* para el ejercicio de la inteligencia. La vista recibe la ayuda del tacto y el sentido muscular, pero el solo tacto no puede competir con la visión, sobre todo porque no es un sentido que capte a distancia. Como que depende del contacto inmediato, debe explorar las formas milímetro a milímetro y paso a paso; tiene que construir laboriosamente alguna noción de ese espacio total de tres dimensiones que el ojo comprende de una sola vez; y debe renunciar para siempre a esos múltiples cambios de tamaño y aspecto y a esas conexiones de sobreposiciones y perspectivas que tanto enriquecen el mundo de la visión y que sólo son accesibles porque las imágenes visuales captan objetos distantes por medio de la proyección óptica.

En el universo de los sonidos audibles, se le puede dar a cada tono un lugar y función definidos con respecto a varias dimensiones del sistema total. La música, por tanto, es uno de los resultados más potentes de la inteligencia humana. Pero aunque en la música se da un pensamiento del más alto nivel, se trata de pensamiento sobre —y dentro de— el universo musical. Sólo indirectamente puede referirse al mundo físico de la existencia humana, y no sin la casi obligada ayuda de los otros sentidos. La causa de esto consiste en que la información audible sobre el mundo es sumamente limitada. De un pájaro apenas nos da más que su canto. Se limita a los ruidos emitidos por las cosas. Entre ellos se cuentan los sonidos del lenguaje, pero éstos adquieren su significación sólo por referencia a otros datos sensoriales. Así pues, la música de por sí consiste escasamente en pensar sobre el mundo. La gran virtud de la visión consiste no sólo en que se trata de un medio altamente sofisticado, sino en que su universo ofrece una información inagotablemente rica sobre los objetos y los acontecimientos del mundo exterior. Por tanto, la visión es el medio primordial del pensamiento.

Las facilidades que procura el sentido de la vista no sólo le son accesibles a la mente; son indispensables para su funcionamiento. Si la percepción no fuera sino una pasiva recepción de información, sería de esperar que la mente no se alterara por quedar un tiempo sin el aporte de tal alimento y que, en verdad, podría beneficiarse con tal reposo. No obstante, los experimentos llevados a cabo sobre la supresión de estímulo sensorial demostraron que no es así. Cuando los sentidos visual, auditivo, táctil y cinestésico se reducen a una estimulación poco estructurada —sólo una luz difusa para los ojos y un zumbido constante para los oídos—, el entero funcionamiento mental de la persona se altera. La adaptabilidad social, la serenidad y la capacidad de pensar quedan profundamente perjudicados. Durante las monótonas horas de la experiencia, el sujeto, que se descubre incapaz de pensar, reemplaza la estimulación exterior de los sentidos por las reminiscencias y la evocación de imágenes, que pronto se vuelven insistentes e incontrolables, independientes de la voluntad de la persona, como si fueran algo venido del exterior. Estas imágenes pueden convertirse en verdaderas alucinaciones (así, se comprobó que en los hospitales mentales los pacientes alucinan con más frecuencia en los ambientes vacíos que ofrecen escasa estimulación). Tan reales son estas visiones, que después del experimento algunos sujetos admiten que a partir de ese momento están más dispuestos a creer en las apariciones sobrenaturales. Estos desesperados intentos de la mente por reemplazar la estimulación ausente indican que, lejos de ser una mera facilidad para la recepción, la actividad de los sentidos es una condición indispensable para el funcionamiento de la mente en general. La continua respuesta al medio constituye la base para el funcionamiento del sistema nervioso.

La visión es selectiva

Para interpretar el funcionamiento de los sentidos de manera adecuada, es necesario tener en cuenta que no surgieron como instrumentos de la cognición por la cognición misma, sino que evolucionaron como auxiliares biológicos para la supervivencia. Desde su origen apuntaron a esos rasgos del medio que señalaban la diferencia entre la facilitación y el impedimento de la vida, y se concentraron en ellos. Esto significa que la percepción tiene fines y es selectiva. Indiqué ya que la visión se experimenta como una ocupación sumamente activa. Para citar una formulación que ofrecí en otro lugar:

Al mirar un objeto, tratamos de alcanzarlo. Con un dedo invisible, recorremos el espacio que nos rodea, nos dirigimos a los lugares distantes donde se encuentran las cosas, las tocamos, las asimos, examinamos sus superficies, seguimos sus bordes, exploramos su textura. Esta es una tarea eminentemente activa. Impresionados por esta experiencia, los primeros pensadores describieron el proceso físico de la visión de acuerdo con ella. Por ejemplo, Platón, en el *Timeo*, afirma que el fuego sutil que calienta el cuerpo humano fluye a través de los ojos en una suave y densa corriente de luz. De este modo se tiende un puente tangible entre el observador y la cosa observada, y por ese puente los impulsos de la luz que emanan del objeto llegan a los ojos y, desde allí, al alma.

Esta concepción derivaba de la experiencia espontánea. Pero al hacerse evidente que el registro óptico en el ojo es en gran medida un proceso pasivo, por extensión se supuso que lo mismo era aplicable al entero proceso psicofísico de la visión. Este cambio de perspectiva fue lento y vacilante. Alrededor del 500 d.C., el filósofo romano Boecio escribió: «porque la vista es común para todos los mortales, pero si resulta de imágenes que llegan al ojo o de rayos enviados al objeto de visión le es dudoso al sabio, aunque el vulgo ignore la existencia de esta duda». Y mil años más tarde, Leonardo da Vinci escribió una refutación contra

... esos matemáticos que afirman que el ojo no tiene poder espiritual alguno que lo extienda a distancia de sí mismo, pues, si así fuera, no sería sin una gran disminución en el uso del poder de la visión, y que aunque el ojo tuviera el tamaño del cuerpo de la Tierra, se consumiría necesariamente al contemplar las estrellas; por esta razón sostienen que el ojo recibe, pero no envía nada de sí.

Las pruebas de lo contrario abundaban:

... los campesinos ven diariamente cómo la serpiente llamada *lamia atrae* hacia sí con su fija mirada, como el imán al hierro, al ruiseñor, que con pla-

ñidero canto se apresura al encuentro de la muerte... se dice que el avestruz y la araña incuban sus huevos con la mirada.

Para no mencionar a las doncellas, quienes, «según se dice, tienen en sus ojos el poder de atraer hacia sí el amor de los hombres».

La selectividad activa constituye un rasgo básico de la visión, como lo es también de todo otro interés inteligente; y la preferencia más elemental que se advierte es la que despiertan los cambios del medio. El organismo, a cuyas necesidades se ajusta la visión, naturalmente se interesa más por los cambios que por la inmovilidad. Cuando algo aparece o desaparece, se traslada de un lugar a otro, cambia de forma, tamaño, color o brillo, la persona o el animal que observa puede hallar alterada su propia condición: un enemigo que se acerca, una oportunidad que se escapa, una exigencia con la que debe cumplirse, una señal que hay que obedecer. El órgano visual más primitivo, la fibra nerviosa sensible a la luz de una almeja o una lapa, limitará su información a los cambios de brillantez y, por tanto, permitirá que el animal se retire a su concha tan pronto como una sombra interrumpa la luz solar. La contemplación de las partes inmóviles del medio se aproxima más a un lujo, útil a lo sumo para localizar el sitio de posibles futuros cambios o examinar el contexto en el que tienen lugar los acontecimientos.

El cambio está ausente en las cosas inmóviles, pero también en las que repiten la misma acción una y otra vez o perseveran en ella constantemente. Los psicólogos que estudian la satisfacción y la adaptación señalan que los animales, aun los muy primitivos, dejan de reaccionar cuando un mismo estímulo los alcanza una y otra vez. Los factores constantes de un escenario visual, por ejemplo, el color particular de la luz solar siempre presente, se desvanecerán de la conciencia, de igual forma que lo harán un ruido o un olor constante. Cuando se obliga a una persona a mirar fijamente una figura dada, aprovechará cualquier oportunidad de cambio variándola: puede que reorganice el agrupamiento de sus partes o que una figura reversible se mude de una perspectiva a otra. Un color que se mira fijamente tiende a empalidecerse, y si se observa de continuo una configuración sin que entren en juego los pequeños movimientos de ajuste siempre presentes, al cabo de un breve tiempo la configuración desaparecerá. Estas reacciones ante la monotonía abarcan desde la defensa consciente hasta la fatiga puramente fisiológica de los impulsos generada en el cerebro por una situación estática. Constituyen una forma elemental de desprecio inteligente por la atención indiscriminada. Advertir y atender es todo lo que importa. El aburrimiento se rechaza.

Aunque esta atención selectiva resulta útil desde el punto de vista práctico, también tiene sus desventajas. Hace difícil cobrar conciencia de los factores constantes que operan en la vida. Esta debilidad se manifiesta cuando

el pensador o el científico tiene que considerar agentes que están más allá de los que exhiben un cambio observable. En el dominio físico, como también en el psicólogo o el social, los aspectos constantes de una situación son los que más fácilmente se descuidan y los que se comprenden con mayor dificultad. Las características de la percepción no sólo contribuyen a la sabiduría, también la restringen.

Los ojos se mueven dentro de sus órbitas y su exploración selectiva se amplifica mediante los movimientos de la cabeza y, en verdad, de todo el cuerpo del observador. Incluso los procesos de registro que se producen dentro del globo ocular son altamente selectivos. Por ejemplo, desde los primeros años del siglo pasado hubo buenas razones para suponer que la retina, al dar informaciones de color al cerebro, no registra cada uno de los infinitos tintes mediante una especie particular de mensaje, sino que se limita a unos pocos colores fundamentales o gamas de color, a partir de los cuales se derivan todos los demás. Esta suposición, confirmada hoy experimental y anatómicamente, significa para nosotros que la fotoquímica del ojo procede mediante una especie de abstracción similar por la cual, a nivel de la percepción consciente, vemos los colores como variaciones y combinaciones de unos pocos colores primarios. A través de esta ingeniosa simplificación, la visión lleva a cabo, con unos cuantos tipos de transmisores, una tarea que, de otro modo, requeriría un número de ellos tan elevado, que su manejo resultaría imposible. Podría decirse que, incluso fisiológicamente, la visión le impone al material que registra un orden conceptual.

Puede que lo que se sabe del color resulte también válido en el caso de la forma. Está comenzando a parecer como si la vertiginosa rapidez con que los animales y los seres humanos reaccionan ante el movimiento, por pequeño que sea y alejado del centro de atención que esté, fuera posibilitada por un atajo que distingue el movimiento de la inmovilidad incluso a nivel de la retina. Estábamos acostumbrados a creer que los receptores de la retina no tenían conocimiento alguno de tal distinción. Todo lo que supuestamente podían hacer era registrar vestigios de color e intensidad luminosa, de modo que el cerebro era el que debía inferir la presencia de movimiento mediante una computación de los cambios que ocurrían en múltiples puntos minúsculos. Se sabe ahora que la retina del ojo de la rana posee por lo menos cuatro tipos de receptores, cada uno de los cuales responde a una clase especial de estímulo y no es afectado por todos los demás. Entre ellos se cuentan los «detectores de insectos», que reaccionan inmediata y exclusivamente ante pequeñas criaturas móviles que ofrecen, naturalmente, un especial interés para las ranas. Otros responden sólo al movimiento de —o encuentro con— bordes o al comienzo o fin de una iluminación. Para que se cumplan estas reacciones, grandes grupos de receptores deben cooperar como un equipo, pues sólo de esa manera pueden captarse las formas o los movimientos de

estímulos de acción simultánea. Esto significa que incluso a nivel de la retina no hay registro mecánico de elementos. El artículo que da cuenta de una investigación de Lettvin, Maturana, McCulloch y Pitts, *What the Frog's Eye Tells the Frog's Brain*, concluye:

Si la distinción tiene todavía hoy algún significado, las operaciones saben mucho más a percepción que a sensación. Es decir, que el lenguaje que más se adecua a su descripción es el de las abstracciones complejas de la imagen visual.

Sin embargo, es cierto que éste, como todo parcelamiento, acelera el procesamiento del material, pero también limita las operaciones de lo que permanece asequible después del parcelamiento. Cuando una rana desfallece de hambre en presencia de moscas muertas e inmóviles que le servirían perfectamente de alimento, nos recuerda la ceguera de un hombre cuya «mente condicionada» le impide responder ante oportunidades imprevistas. Esas son las exigencias de la economía.

Esta inherente selectividad es útil no sólo porque evita el desperdicio del esfuerzo, sino además porque, al restringir la elección, hace que las reacciones resulten más veloces y seguras. Por tanto, en criaturas relativamente simples, que tienen necesidades estables y habitan en medios igualmente estables, las funciones vitales de subsistencia, procreación y defensa tienden a limitarse a reacciones normalizadas que se adaptan a señales fijas. Los estudiosos de la conducta animal, en especial Konrad Lorenz y N. Tinbergen, han descrito sorprendentes ejemplos de comportamientos tan altamente selectivos. Puesto que los animales no pueden decirnos qué ven, no podemos estar seguros hasta qué punto la selección tiene lugar en su percepción misma o, más bien, en sus respuestas ante lo que perciben. De cualquier manera, no se puede reaccionar ante un estímulo, a no ser que éste sea distinguido por la percepción. Lo más probable es que esta distinción no sea una cuestión de categorías específicamente dispuestas de los receptores de la retina, como los que permiten que la rana reaccione ante los insectos en movimiento, sino una reacción selectiva del sistema nervioso ante rasgos particulares del campo visual transmitidos por los ojos. Las respuestas a estas señales, o «desencadenantes», corresponden a las especies de manera innata. El pico amarillo de cierta especie de gaviota ha desarrollado una mancha roja en el extremo de la mandíbula inferior. Es esta mancha roja lo que hace que el polluelo recién incubado pique el pico de sus padres. Cuando la mancha está ausente, el polluelo no pica; cuando el polluelo no pica, los padres no ofrecen alimento. Las señales de esta clase deben cumplir dos requisitos esenciales: deben ser claramente definibles por la pureza de su color y la simplicidad

de su forma y tienen que distinguirse lo bastante de todo lo que sea comúnmente visible en el medio circundante.

La percepción de estos animales debe adecuarse a sus respuestas altamente selectivas. Es probable que sus campos visuales sean jerárquicos más que homogéneos, en el sentido de que ciertos rasgos perceptuales se destacan por causa de las necesidades con que se relacionan. El animal no podría responder ante ellos si no fueran perceptualmente distinguibles. Este es un ejemplo temprano de abstracción, en el sentido de que el animal se adecua a un tipo o categoría de señales esenciales —por ejemplo, todos los casos en que una mancha roja se desarrolla en el lugar justo—, pero es la especie la que realiza la abstracción y no el individuo. La abstracción es innata.

La fijación ocular resuelve problemas

En la medida en que tales mecanismos son incorporados por la herencia, se aplican rigidamente a la especie como totalidad. A niveles biológicamente más elevados, el individuo controla cada vez con mayor frecuencia la elección de los estímulos y las reacciones ante ellos. Los movimientos del ojo que contribuyen a seleccionar los objetivos de la visión se sitúan entre el automatismo y la respuesta voluntaria. Deben dirigir los ojos de manera tal, que la zona del campo visual por examinar quede dentro del estrecho margen en el que la visión es más aguda. La agudeza disminuye tan de prisa que una desviación de diez grados del eje de fijación, donde la agudeza es máxima, queda reducida ya a una quinta parte. Dado que la sensibilidad de la retina es tan restringida, el ojo puede, y debe, singularizar algún punto particular que se vuelve aislado, dominante y central. Esto significa la consideración de una cosa por vez y la distinción del objetivo primordial de sus inmediaciones. Un objeto puede ser motivo de atención porque se destaca del resto del mundo visual y/o porque responde a las necesidades del propio observador. En los primeros niveles orgánicos, el estímulo exige la reacción. Cuando una luz intensa penetra el campo visual, el niño se vuelve hacia ella como si lo dirigiera un poder controlador exterior, del mismo modo que una planta va hacia la luz o un gato hacia el menor movimiento de su ámbito. Este es el prototipo de respuesta cognitiva incondicionalmente dada al objeto de atención. El estímulo es el que rige la respuesta antes que la iniciativa del observador.

¿Cómo se lleva a cabo esta fijación ocular? Un acto de fijación puede describirse como un movimiento que va desde un estado de tensión a un estado en que la tensión queda reducida. El estímulo penetra en el campo visual desde su periferia y, por tanto, al propio centro del campo opone un centro nuevo y extraño. Este conflicto entre el mundo exterior que se en-

tromete y el orden del mundo interior, crea una tensión que se elimina cuando un movimiento del globo ocular hace que los dos centros coincidan, adaptando así el orden interior al exterior. El detalle pertinente del orden exterior se coloca ahora centralmente en el interior.

Tenemos aquí un ejemplo elemental de un nuevo y diferente aspecto de la conducta cognitiva, a saber, la resolución de problemas. Toda resolución de problemas requiere una reestructuración de una situación problemática dada. En la fijación ocular, la reestructuración necesaria es de las más simples; no es sino un cambio del centro de orientación, que no requiere ninguna reorganización de la configuración perceptual misma.

Pronto daré ejemplos de resolución de problemas mediante reestructuraciones mucho más complejas. Pero incluso este ejemplo sencillo demuestra por qué no debe suponerse que la solución de problemas sea el nivel cognoscitivo en el que tiene lugar el encuentro entre percepción y pensamiento. Tal distinción, basada en un criterio preciso, le sería agradable al teórico. Estaría uno tentado de decir que la percepción es la exploración directa de lo que está presente en el exterior. El pensamiento, por el contrario, comienza con la tarea, diferente en principio, de modificar un orden dado con el propósito de hacer que se ajuste a las exigencias de la solución de un problema dado. Köhler define de este modo la conducta inteligente, pero no parece inclinado a reconocer ejemplos de ella en los mecanismos elementales de la percepción. Afirma que no hablamos de conducta inteligente cuando los seres humanos o los animales logran su objetivo mediante una ruta directa derivada naturalmente de su propia organización perceptual. Pero tendemos a hablar de «inteligencia» cuando, por haber bloqueado las circunstancias el camino obvio, el ser humano o el animal hace un rodeo para salir al encuentro de la situación. El mecanismo de la fijación, por supuesto, surge naturalmente de la organización del ser humano o el animal. Y, sin embargo, el traslado del centro de visión al centro de interés me parece que incluye, a un nivel elemental, la misma especie de reestructuración que revela en los ejemplos de Köhler que puede llegarse a la meta deseada por un desvío. En ambos casos, las conexiones estructurales de la pauta perceptual dada cambiaron de modo tal que se logró la solución del problema.

El simple ejemplo de la fijación ocular sirve también para ilustrar otro aspecto de más general pertinencia. Muestra que la atención del observador intenta hallar su objetivo en un campo perceptual que tiene su orden propio. El estímulo de la luz que penetra en el campo de visión del niño, otorga a ese campo una estructura definida y objetiva. El campo tiene un centro respecto al cual el foco de la atención del niño se encuentra excéntricamente orientado. Esta discrepancia produce la tensión ante la cual el niño reacciona fijando la mirada sobre la estructura de la situación exterior. Este juego recíproco entre la estructura del campo dado y las exigencias de las necesidades e intereses del

observador, es característico de la psicología de la atención. Al escribir sobre la atención, William James sugiere lo contrario cuando afirma que, sin interés selectivo, la experiencia sería un completo caos. Pero las situaciones verdaderamente caóticas o de alguna otra forma carentes de estructura no son típicas y, cuando prevalecen, hacen casi imposible que el interés selectivo se proponga una meta. Cuando el campo es homogéneo, como en la oscuridad total, o cuando nada puede verse salvo una pauta repetitiva, de una superficie cuadrículada por ejemplo, la mirada vaga sin rumbo, tratando de imponer alguna forma a lo que no la tiene. Este tipo de situación no es característica de los procesos cognitivos.

He mostrado que en la cognición existe la necesidad y la oportunidad de seleccionar una meta incluso a nivel de la retina. Dado que la visión aguda se limita a un área estrecha, en el marco total del campo dado debe seleccionarse un objetivo. Esta limitación, lejos de representar una desventaja, protege a la mente de anegarse en más información de la que puede, o necesita, manejar en un tiempo dado. Facilita la práctica inteligente de concentrarse en algún tema interesante y prescindir de lo que queda fuera del foco de atención.

El discernimiento en la profundidad

La selectividad se aplica también en la dimensión de profundidad. Únicamente una estrecha banda permanece enfocada en cualquier momento. Si la perspectiva de primer plano es neta, el fondo resulta borroso, y viceversa. Las lentes cristalinas de los ojos contribuyen a esta selectividad, y la cognición visual se beneficia de ella de la misma manera en que una fotografía o una pintura puede guiar la atención del observador, situando en nítido foco ciertas parcelas limitadas de profundidad. La acomodación de las lentes del ojo constituye un aspecto elemental de la atención selectiva. Otorga rigor visual a la concentración de un observador sobre lo que sucede a una distancia particular.

La dimensión de profundidad, además, contribuye a factores cognoscitivos de naturaleza totalmente diversa. Hace variable el tamaño de los objetos, y, por tanto, adaptable a las necesidades del observador. Esto sucede porque el objeto de la percepción no penetra corporalmente en el ojo, aunque esto es lo que se creía en etapas tempranas de la teoría de la visión. Demócrito, por ejemplo, sostenía que en la percepción, una especie de calco de la superficie exterior del objeto penetraba en el ojo a través de la apertura de la pupila; esto, a su vez, planteaba el problema de cómo un objeto de grandes dimensiones podía encogerse lo bastante como para llevar a cabo acto semejante. Sabemos ahora que lo que el ojo recibe no es una

parte del objeto mismo, sino un equivalente de él. El tamaño de la imagen proyectada depende de la distancia a que se encuentra el objeto físico del ojo. Por tanto, mediante la elección de la distancia apropiada, el observador puede hacer la imagen tan grande o pequeña como su propósito lo requiera. Para que resulte cómodamente visible, la porción pertinente del campo visual debe ser lo bastante grande como para que sus detalles sean suficientemente discernibles, y lo bastante pequeña como para que encaje en el campo. Además, el tamaño del área crítica determina también qué proporción de lo que la circunda estará contenida en el campo visual al mismo tiempo. Cuanto menor es el área, tanto mayor será la proporción del medio circundante que aparecerá, esto es, tanto más se mostrará el objeto en su contexto. Inversamente, con el acrecentamiento del tamaño del objeto su contexto se trasladará fuera del alcance de la vista. La elección apropiada depende de la naturaleza de la tarea cognoscitiva. ¿Cuántos detalles son pertinentes? ¿Qué distancia se requiere para lograr que se destaquen los rasgos estructurales más amplios que, de otro modo, quedarían ocultos por la abundancia de detalles? ¿Qué parte del contexto es pertinente para la comprensión del asunto que se examina? También en este caso la correcta selección al nivel perceptual elemental es parte importante y reflejo de la estrategia cognoscitiva más amplia. Hallar el marco apropiado de un problema equivale casi a hallar su solución. Esta estrategia del pensamiento puede verse perturbada desde sus cimientos mismos cuando se escoge incorrectamente el marco visual de la situación que debe contemplarse. En la práctica esto significa, por ejemplo, que la ayuda visual que ofrece una ilustración o una imagen televisada puede resultar gravemente dañada simplemente porque el tamaño y el marco de los objetos exhibidos sean inadecuados. Dado que el razonamiento sobre un objeto comienza con el modo en el cual el objeto se percibe, un percepto inadecuado puede alterar todo el subsiguiente curso de los pensamientos.

Las formas son conceptos

En la percepción de la forma reside el inicio de la formación de conceptos. Mientras la imagen óptica proyectada sobre la retina constituye un registro mecánicamente completo de su contraparte física, el percepto visual correspondiente no lo es. La percepción de la forma es la captación de los rasgos estructurales que se encuentran en el material estimulante, o que se imponen a él. Sólo rara vez coincide este material exactamente con las formas que adquiere en la percepción. La luna llena es en verdad redonda, de acuerdo con lo que lo mejor de nuestra capacidad visual nos permite juzgar. Pero la mayor parte de las cosas que vemos redondas no incorporan la redondez literalmente, sino que son meras aproximaciones. No obstante, no sólo el

observador las compara con la redondez, sino que realmente ve redondez en ellas. La percepción consiste en imponer al material estimulante patrones de forma relativamente simple, que llamo conceptos visuales o categorías visuales. La simplicidad de estos conceptos visuales es relativa, pues una configuración estimulante compleja contemplada por una visión refinada puede producir una forma bastante intrincada, que es la más simple posible dadas las circunstancias. Lo que interesa es que sólo se puede decir que un objeto contemplado por alguien es realmente percibido en la medida en que se lo adecue a alguna forma organizada. Además, hay generalmente un cierto grado de ruido visual que acompaña y modifica la forma percibida mediante detalles y matices más o menos vagos, pero esto contribuye poco a la comprensión visual.

No es mi intención sugerir que la mente y, por ende, el cerebro contenga un juego de formas preestablecidas transmitido hereditariamente en espera del material estimulante. Se sabe que existen respuestas innatas a ciertas formas, colores o movimientos, por ejemplo los llamados desencadenantes visuales, que regulan gran parte del comportamiento animal instintivo. Pero estos mecanismos, más que explicar la percepción de la forma, la presuponen. Antes de que se pueda reaccionar ante la mancha roja en la mandíbula de la gaviota, es necesario captarla. Lo mismo vale para los «arquetipos» de Jung, supuestamente ajustados a ciertas formas geométricas. Es cierto que los descubrimientos mencionados arriba sobre el sentido de la vista de la rana implican que incluso a nivel de la retina existe cierta organización en unidades más amplias. Si el menor excitante de la estimulación no es un punto sino un objeto, como un insecto que se arrastra o un borde móvil, todo un amplio panel de receptores debe cooperar en la identificación del estímulo y movilizar todas las fibras nerviosas singulares que resulten pertinentes. Un punto no puede ofrecer información sobre un objeto extenso. En otras palabras, aun en el ojo, mucho antes de que los impulsos lleguen al cerebro, parece haber respuestas a la forma más que un mero registro de elementos. Pero las respuestas a la forma no implican necesariamente que se la perciba de manera consciente; y aun en los vertebrados superiores es probable que mecanismos semejantes sean demasiado rígidos como para que lleguen a constituir algo más que una especie de abreviación taquigráfica del registro sensorial. Para dar cuenta de la complejidad y flexibilidad de la percepción de la forma, parece preferible suponer que las operaciones decisivas se cumplen mediante procesos de campo desarrollados en el cerebro, que, al recibirlo, organizan el material estimulante de acuerdo con la configuración más simple compatible con él.

Las pautas de forma percibidas de este modo tienen dos propiedades que las capacitan para desempeñar el papel de conceptos visuales: poseen generalidad y son fácilmente identificables. Hablando con rigor, ningún percepto

se refiere nunca a una forma única e individual, sino más bien a la clase de pauta en la que el percepto consiste. Puede que haya un solo objeto que se adecue a esa pauta o puede haberlos innumerables. Incluso la imagen de una persona determinada es una perspectiva de una pauta particular de características que corresponden a esa clase de persona. Por tanto, no existe diferencia en principio entre concepto y percepto, lo que coincide perfectamente con la función biológica de la percepción. Para que resulte útil, la percepción debe instruir sobre las clases de las cosas, de otro modo los organismos no podrían sacar provecho de la experiencia.

Si una pauta perceptual es de organización simple y difiere claramente de su medio, tiene, por lo mismo, grandes posibilidades de ser fácilmente reconocida. También en este caso los desencadenantes biológicos pueden servir de ilustración. Tienden a ser colores, formas o movimientos simples y diferenciados, que se desarrollan en la evolución como signos sobre cuya neta identidad pueden edificarse las respuestas instintivas de los animales. La identificación, pues, presupone una pauta identificable. No se puede reconocer algo como conocido, esperado u objeto de reacción a no ser que se lo discrimine por su carácter netamente definido.

Estoy describiendo la percepción de la forma como la captación de rasgos estructurales genéricos. Este enfoque deriva de la psicología de la Gestalt. Existen otras teorías, en especial la concepción tradicional según la cual el sentido de la vista registra mecánicamente los elementos de la estimulación, que se agrupan luego adecuadamente para constituir formas sobre la base de la experiencia pasada del percipiente. No es necesario volver a explicar aquí por qué esta teoría es inadecuada, pero una de sus consecuencias resulta pertinente. Si la teoría estuviera en lo cierto, la percepción de la forma sería muy inferior desde el punto de vista cognoscitivo. Se limitaría al acopio automático del material que se fuera presentando. Por otra parte, si el enfoque que estoy proponiendo es correcto, la percepción de la forma opera al elevado nivel cognoscitivo de la formación de conceptos.

La percepción lleva tiempo

Gran parte del debate reciente sobre la percepción de la forma le haría a uno creer que lo que más atañe a su explicación es si tiene lugar espontáneamente, sin preparación, o si es posibilitada por un proceso de aprendizaje gradual. En realidad, el problema no radica en esto en absoluto, pues tiene poca importancia para la naturaleza del proceso cognitivo que aquí describimos si ocurre de prisa o lentamente. La mayor parte de los acontecimientos orgánicos atraviesa una fase de aprendizaje y maduración biológica. Lo que importa es de qué especie de aprendizaje se trata. ¿Se trata de una incapaci-

dad inicial debida a una falta de experiencia similar con la cual pueda compararse el presente estímulo? ¿O se trata del arte de captar la estructura de una configuración visual cuyo perfeccionamiento lleva tiempo? La adquisición perceptual en el último sentido fue el tema de los estudios llevados a cabo por algunos psicólogos alemanes sobre lo que llamaron *Aktualgenese*. Uno de sus métodos consistió en reconstruir el huidizo y a menudo excesivamente veloz proceso, mostrando una configuración de manera insuficiente, por ejemplo, durante una fracción de segundo, de modo que los observadores sólo gradualmente llegaban a una completa captación a través de exposiciones repetidas. En tales condiciones, la percepción tiende a iniciarse con una totalidad difusa e indiferenciada, que progresivamente va modificándose y elaborándose. Para mostrar qué poco se asemejan estos procesos a un registro mecánico de estímulos, traduciré la conclusión de uno de estos investigadores, Gottfried Hausmann:

La situación experimental transmitió a los observadores la clara convicción de que lo que llamamos popularmente cognición perceptual no puede describirse como una simple, inmediata y pura captación especular. Por el contrario, se origina en un proceso de sucesivos actos de formación complejos, mutuamente entrelazados, selectivos, abstrayentes e incluso creadores. El curso seguido por tal proceso puede ser orgánicamente consecuente o intrincado, ambiguo o tortuoso. Algunas veces la fantasía deja atrás los datos dados, pero cuando el proceso se desarrolla orgánicamente, avanza a través de una secuencia de fases y cualidades que derivan las unas de las otras, pero, al mismo tiempo, específicas y organizadas dentro de sí, hacia la meta exigida por la tarea.

De modo semejante, en la primera declaración de la psicología de la Gestalt, Von Ehrenfels insiste en el «esfuerzo» que exige lograr la configuración de una Gestalt. Los psicólogos de la Gestalt, aunque señalan que la capacidad de ver formas no es el mero resultado de una repetida exposición a los estímulos, no tienen razón alguna para afirmar que una Gestalt se muestra con espontaneidad automática.

Lo que es cierto de la forma, vale también para el color. Mencione antes que, fisiológicamente, las muchas longitudes de onda que corresponden a los diferentes tintes son captadas por unos pocos tipos de receptor, cada uno de éstos sensible a un color o gama de colores a partir de los cuales, por combinación, se obtienen los matices particulares. En el terreno psicológico, la visión del color se basa en unos pocos rasgos puros y elementales, de ningún modo necesaria o simplemente relacionados con los tipos de receptor fisiológicos. Así como las formas percibidas son elaboraciones más o menos complejas de formas simples, igualmente las pautas de color se perciben como elaboraciones de las elementales y puras cualidades de amarillo, rojo, azul. De vez

que no se someten a un ejemplo individual, sino que son comunes a un amplio conjunto de instancias posibles. Tales rasgos estructurales pueden referirse a características generales, por ejemplo la simetría o la asimetría de una configuración, que distinguirán letras como la A, la H o la W, de la B, la G o la R, o en la figura de una persona o un animal, la cara frontal del perfil.

Cuando la tarea no exige más que una identificación por un medio cualquiera, una máquina o un organismo, ciegos para el verdadero carácter del objeto, pueden llevarla a cabo. Podemos identificar a una persona simplemente por el anillo que usa o por su nombre. Las ratas parecen identificar algunas pautas al descubrir sencillamente cierto rincón en un lugar particular. Una máquina de cotejo puede deslizarse una hendidura a través de una forma negra e identificarla de ese modo a través de una secuencia de lonjas de diferente longitud, sin advertir de manera alguna que la pauta figura la silueta en perfil de una cabeza humana. Una persona con lesión cerebral afectada de agnosia puede identificar un rectángulo contando el número de sus ángulos. Sin embargo, en la mayor parte de las tareas es necesario comprender la estructura visual general del objeto que debe manejarse, y la captación del carácter visual del objeto es esencial para los fines del científico o el artista.

En principio, el reconocimiento de la pauta puede aplicarse a las formas más complejas y extravagantes, pero, cuanto más simple es la pauta, más sencilla resulta la tarea. Los ideogramas chinos constituyen una empresa más ardua que el alfabeto latino. En la práctica, no obstante, las figuras que deben leerse tienden a ser simples. Las cifras y las letras, por ejemplo, evolucionaron históricamente como resultado de la búsqueda de conjuntos de formas lo bastante simples como para ser trazadas, percibidas y recordadas fácilmente, pero tan claramente diversas entre sí como sea posible. La naturaleza adapta esta necesidad de formas simples de dos maneras. Surgen en la evolución como señales destinadas a organismos provistos del sentido de la vista. Del todo independientemente de la vista, la tendencia a la reducción de la tensión en el mundo físico producirá las formas más simples de que puede disponerse en las circunstancias vigentes y, de ese modo, incidentalmente, se asiste a la visión. Aun así, la mayor parte de las formas y las combinaciones de formas que la naturaleza presenta ante la vista son mucho más complicadas que las letras, los números u otros signos inventados por la visión humana para sí misma.

Cómo se completa lo incompleto

Una de las complicaciones que surgen en condiciones naturales es la superposición, por la cual un objeto impide que otro que se encuentra por de-

trás se vea completamente. En muchos casos semejantes, la visión, en lugar de contentarse con la sección visible, completa el objeto. Una caja, oculta parcialmente por una maceta, se ve como un cubo completo cubierto parcialmente. Esto significa que la organización visual no se limita al material realmente dado, sino que incorpora extensiones invisibles como partes de las ruinas de lo visible. De modo similar, los objetos se perciben a menudo dimensionalmente completos aunque sólo esté presente una parte frontal de su superficie. Lo que aquí sucede no es que el observador complete el fragmento que ve realmente por un conocimiento no visual. No, una olla cilíndrica se ve como algo completo y perfectamente redondeado; un cilindro completo tiene un aspecto totalmente distinto. También en este caso las partes invisibles del objeto complementan las visibles para producir una forma completa. La distinción entre forma completa y forma incompleta, como también el efecto de redondeo pertinente, tienen lugar en la percepción misma.

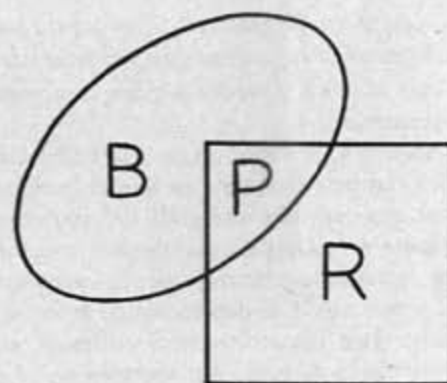


Figura 1

El hecho cognoscitivo comprendido en un proceso semejante consiste en el rechazo del carácter cabal de una forma que se hace presente y en su reinterpretación, en cambio, como parte de una totalidad más amplia y estructuralmente más adecuada. No es difícil evocar ejemplos de procedimientos semejantes en la solución de problemas científicos y en el razonamiento cotidiano.

En el fenómeno de la transparencia se da un ejemplo particularmente sorprendente de sagaz reestructuración mediante la totalización que se da

que no se someten a un ejemplo individual, sino que son comunes a un amplio conjunto de instancias posibles. Tales rasgos estructurales pueden referirse a características generales, por ejemplo la simetría o la asimetría de una configuración, que distinguirán letras como la A, la H o la W, de la B, la G o la R, o en la figura de una persona o un animal, la cara frontal del perfil.

Cuando la tarea no exige más que una identificación por un medio cualquiera, una máquina o un organismo, ciegos para el verdadero carácter del objeto, pueden llevarla a cabo. Podemos identificar a una persona simplemente por el anillo que usa o por su nombre. Las ratas parecen identificar algunas pautas al descubrir sencillamente cierto rincón en un lugar particular. Una máquina de cotejo puede deslizar una hendidura a través de una forma negra e identificarla de ese modo a través de una secuencia de lonjas de diferente longitud, sin advertir de manera alguna que la pauta figura la silueta en perfil de una cabeza humana. Una persona con lesión cerebral afectada de agnosia puede identificar un rectángulo contando el número de sus ángulos. Sin embargo, en la mayor parte de las tareas es necesario comprender la estructura visual general del objeto que debe manejarse, y la captación del carácter visual del objeto es esencial para los fines del científico o el artista.

En principio, el reconocimiento de la pauta puede aplicarse a las formas más complejas y extravagantes, pero, cuanto más simple es la pauta, más sencilla resulta la tarea. Los ideogramas chinos constituyen una empresa más ardua que el alfabeto latino. En la práctica, no obstante, las figuras que deben leerse tienden a ser simples. Las cifras y las letras, por ejemplo, evolucionaron históricamente como resultado de la búsqueda de conjuntos de formas lo bastante simples como para ser trazadas, percibidas y recordadas fácilmente, pero tan claramente diversas entre sí como sea posible. La naturaleza adapta esta necesidad de formas simples de dos maneras. Surgen en la evolución como señales destinadas a organismos provistos del sentido de la vista. Del todo independientemente de la vista, la tendencia a la reducción de la tensión en el mundo físico producirá las formas más simples de que puede disponerse en las circunstancias vigentes y, de ese modo, incidentalmente, se asiste a la visión. Aun así, la mayor parte de las formas y las combinaciones de formas que la naturaleza presenta ante la vista son mucho más complicadas que las letras, los números u otros signos inventados por la visión humana para sí misma.

Cómo se completa lo incompleto

Una de las complicaciones que surgen en condiciones naturales es la superposición, por la cual un objeto impide que otro que se encuentra por de-

trás se vea completamente. En muchos casos semejantes, la visión, en lugar de contentarse con la sección visible, completa el objeto. Una caja, oculta parcialmente por una maceta, se ve como un cubo completo cubierto parcialmente. Esto significa que la organización visual no se limita al material directamente dado, sino que incorpora extensiones invisibles como partes genuinas de lo visible. De modo similar, los objetos se perciben a menudo tridimensionalmente completos aunque sólo esté presente una parte frontal de su superficie. Lo que aquí sucede no es que el observador complete el fragmento que ve realmente por un conocimiento no visual. No, una olla cilíndrica *se ve* como algo completo y perfectamente redondeado; un cilindro incompleto tiene un aspecto totalmente distinto. También en este caso las partes invisibles del objeto complementan las visibles para producir una forma completa. La distinción entre forma completa y forma incompleta, como también el efecto de redondeo pertinente, tienen lugar en la percepción misma.

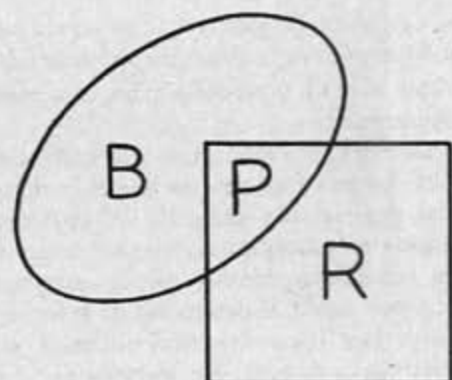


Figura 1

El hecho cognoscitivo comprendido en un proceso semejante consiste en el rechazo del carácter cabal de una forma que se hace presente y en su reinterpretación, en cambio, como parte de una totalidad más amplia y estructuralmente más adecuada. No es difícil evocar ejemplos de procedimientos semejantes en la solución de problemas científicos y en el razonamiento cotidiano.

En el fenómeno de la transparencia se da un ejemplo particularmente sorprendente de sagaz reestructuración mediante la totalización que se da en

la percepción. Supóngase una pauta que consiste en tres formas, una roja, una azul y, entre ambas, una púrpura (Fig. 1). Si las formas son tales que se obtiene una pauta general más simple cuando se ven dos formas que se superponen mutuamente —un óvalo y un cuadrado— que cuando se ven tres adyacentes, se presenta el siguiente problema en la situación perceptual. La distribución de los colores sugiere un orden basado en tres unidades separadas y contiguas. El carácter de las formas sugiere dos unidades superpuestas. ¿Cómo puede solucionarse satisfactoriamente este conflicto intrínseco? Si el color de la unidad central puede acomodarse de manera razonable, esto es, como mezcla aproximada de los otros dos colores, la sensación unitaria de púrpura se escindirá en sus dos colores componentes, el rojo y el azul. Se verá como dos colores, el uno detrás del otro: un efecto de transparencia. Mediante la señalación y la utilización de la relación particular entre los tres colores, a saber, $P = A + R$, la mente reestructura el color central unitario de modo tal que se ve una superposición de dos colores donde, de otro modo, se vería un solo color. Esta ingeniosa solución adapta el orden de los colores al orden de las formas. En este caso, la solución perceptual del problema tiende a presentarse con suma inmediatez, y no puede haber duda de que el reordenamiento inteligente de una organización insatisfactoria del estímulo se produce en el propio acto de percepción y no en alguna elaboración secundaria del producto perceptual.

En condiciones naturales, la visión tiene que enfrentarse con más de uno o dos objetos a la vez. Lo más frecuente es que el campo visual esté atestado y no se someta a una organización integrada del conjunto. En una situación vital típica, una persona se concentra en algunas zonas o detalles escogidos o en algunos rasgos generales, mientras que la estructura del resto resulta esbozada y borrosa. De este modo, la percepción de la forma opera parcialmente.

Donde puede observarse cómo la visión utiliza al máximo su poder de organización es en las obras de arte, por ejemplo en la pintura. Cuando un artista escoge un lugar dado para ejecutar alguno de sus paisajes, no sólo selecciona y reordena lo que encuentra en la naturaleza, sino que debe reorganizar todo el material visible para que se adecue a un orden que él descubre, inventa y purifica. Y así como la invención y elaboración de tal imagen constituye un prolongado y a menudo fatigoso proceso, del mismo modo la percepción de una obra de arte no se logra súbitamente. Lo más frecuente es que el observador comience desde alguna sección, trate de orientarse respecto del esqueleto principal de la obra, busque los acentos, intente un marco de referencia a modo de exploración para ver si se adecua al contenido total, etcétera. Cuando la exploración tiene éxito, se advierte que la obra reposa cómodamente en una estructura afín, que ilumina la significación de la obra para el observador.

Más claramente que ninguno de los otros usos del ojo, la lucha con una obra de arte visual revela cuán activa es la tarea de construcción de formas que se conoce con nombres simples como «ver» o «mirar». La experiencia de buscar, bastante desvalidamente, una imagen dada, y hallar luego la clave de lo que parecía al principio sólo una acumulación de formas, es corriente en la buena apreciación de la obra de arte. Tal experiencia es el más puro e intenso ejemplo de esa exploración activa de la forma y el orden visual que tiene lugar cada vez que alguien mira algo.

3. LA INTELIGENCIA DE LA PERCEPCION VISUAL (II)

Traté de mostrar que la percepción visual no es un registro pasivo del material estimulante, sino un interés activo de la mente. El sentido de la vista opera de manera selectiva. La percepción de la forma consiste en la aplicación de las categorías de la forma, que pueden llamarse conceptos visuales por su simplicidad y generalidad. La percepción implica la resolución de problemas. Expondré a continuación una operación perceptual algo más sutil.

El tamaño de la proyección sobre la retina varía, como lo observé anteriormente, de acuerdo con la distancia a que se encuentra el estímulo físico del observador. Por tanto, en lo que al objeto de por sí concierne, la dimensión de la distancia distorsiona la información. Por ejemplo, un objeto que en realidad conserva su tamaño puede ser transmitido al ojo como si su tamaño se alterara con el movimiento. Lo mismo vale para la forma. La proyección sobre la retina de un objeto varía de acuerdo con su ubicación relativa respecto al observador. Existen otras modificaciones perceptuales semejantes. La brillantez y el color de un objeto dependen en parte de la brillantez y el color de la fuente que lo ilumina y de la ubicación espacial del objeto relativa a la fuente luminosa y al observador.

Sustracción del contexto

La mente se topa aquí, a un nivel elemental, con un primer caso del problema cognoscitivo general que se plantea porque todo en este mundo se presenta en un contexto y es modulado por ese contexto. Cuando la imagen de un objeto cambia, el observador debe saber si el cambio es un producto del objeto mismo, o del contexto, o de ambos; de otro modo, no entendería ni el objeto ni sus inmediateces. Aunque los dos se muestran intrínsecamente unidos, puede intentarse separarlos, especialmente observando el mismo objeto en diferentes contextos y la influencia del mismo contexto sobre diferentes objetos.

El objeto en observación debe, pues, abstraerse de su contexto. Esto pue-

de hacerse de dos maneras fundamentalmente diferentes. Puede que el observador desee eliminar el contexto para obtener el objeto tal como es y tal como se comporta por sí mismo, como si existiera en completo aislamiento. Este puede parecer el único modo posible de llevar a cabo una abstracción. Sin embargo, el observador puede también desear el examen del objeto considerando todos los cambios por los que éste atraviesa y los que induce por su ubicación y función dentro del contexto. En este caso, la abstracción, aunque singulariza al objeto, no renuncia a los efectos del contexto, sino que depende de ellos para obtener una parte indispensable de la información. Los dos procedimientos sirven a distintos fines, pero para ambos es necesario distinguir entre objeto y contexto.

La opinión generalmente aceptada en la psicología de la percepción es que la mente apunta a la abstracción —y la logra— en la primera de estas dos significaciones. Pretende eliminar todas las influencias del contexto y lo logra. A pesar de todas las variaciones que se dan en la retina y las influencias del medio, la imagen mental del objeto es constante, al menos de modo aproximado: el objeto mantiene sus propios —y únicos— tamaño, forma, brillantez y color. Parece haber un amplio acuerdo sobre esto, aunque existen algunas controversias sobre el modo en que el hecho se produce. No obstante, esta perspectiva es muy restringida y unilateral.

Debe admitirse que es de la mayor importancia práctica que las cosas constantes se vean como constantes y que los cambios sólo se les atribuyan cuando ellas mismas cambian. Esto es evidentemente cierto en el caso del tamaño de los objetos. Dado que la orientación biológica requiere un mundo estable en el cual los objetos preservan su identidad, el organismo se beneficia grandemente logrando abstraer un tamaño verdadero o constante a partir de la desconcertante variedad de los tamaños proyectados. Sin embargo, hay más de una manera de satisfacer esta necesidad.

La mayor parte de los análisis psicológicos comenzaron a partir de la noción de lo que, también yo, acabo de llamar «la desconcertante variedad de los tamaños proyectados». Pero éste es un enfoque fragmentario. De acuerdo con él, todo objeto físico aparece en el mundo visual como una multiplicidad de imágenes separadas estáticas, todas de diferente tamaño. Si se supone que la percepción comienza con este cúmulo de particularidades, ¿cómo se abstrae a partir de él el «tamaño constante»? ¿Quizá la mente recoge todas las proyecciones estadísticamente y se decide por el tamaño medio? Indudablemente no, pues en ese caso un cuaderno de papel de carta se vería aproximadamente del mismo tamaño que un edificio, dado que el promedio de las proyecciones de ambas clases de objetos ocupan la misma cantidad de espacio en el campo visual. De hecho, todos los objetos convergerían hacia un tamaño promedio, pues, como mencioné anteriormente, uno trata de mirarlo todo

desde la distancia que ofrece una imagen de tamaño conveniente, ni demasiado grande, ni demasiado pequeña.

El tamaño percibido se relaciona, más bien, con la distancia percibida. Independientemente de lo grande o pequeña que sea la proyección física sobre la retina, un objeto se percibirá relativamente grande cuando se lo ve lejos en el espacio visual, y pequeño, cuando se lo ve cerca. Sin embargo, cuando uno examina los objetos en sus inmediaciones no tiene conciencia de estar ejecutando tal adecuación del tamaño proyectado a la distancia y, por tanto, los procesos que establecen la llamada constancia de tamaño deben inferirse. Helmholtz sostenía que el efecto era resultado de lo que llamó un «juicio inconsciente». El percepto primario, suponía, contiene todas las distorsiones de la proyección, pero interviene el juicio y las corrige. La teoría ha sido atacada en tres frentes. En primer lugar, Helmholtz suponía que estas correcciones se basan principalmente en el conocimiento previamente adquirido por el observador, que éste impone luego a la situación perceptual. Esta suposición me parece insostenible, pero no es necesario discutirla aquí. En segundo lugar, se le criticó a Helmholtz que postulara la existencia de perceptos «primarios», que jamás nadie experimentó. Este argumento perdió su fuerza, pues llegamos a advertir cuántas son las percepciones que ocurren por debajo del nivel de la conciencia. El tipo de registro y corrección reactivos, que son necesarios para enderezar las distorsiones sobre la retina, se incluye perfectamente en la capacidad del sistema nervioso y se asemeja más bien a muchos otros mecanismos que mantienen el organismo en funcionamiento sin intervención consciente.

En tercer lugar, el hecho de que Helmholtz recurriera a un «juicio» pareció objetable. ¿Era permisible suponer que los más altos procesos mentales se incluían en la percepción elemental? En realidad, Helmholtz no tenía intención de intelectualizar la percepción. Creía en cambio, muy en la línea de lo que trato de demostrar aquí, que la clase de proceso que se observa en el pensamiento lógico ocurre también a nivel perceptual. «En realidad, me parece que sólo hay una diferencia superficial entre las «conclusiones» del lógico y esas conclusiones inductivas cuyos resultados reconocemos en las concepciones que obtenemos a partir del mundo exterior a través de las sensaciones.»

La brillantez y la forma como tales

La asombrosa complejidad de los procesos cognitivos que deben desarrollarse para que sea posible la percepción adecuada, es muy digna de tenerse en cuenta. Las propiedades de una parte cualquiera del campo visual deben verse en relación constante con las propiedades correspondientes del campo

como totalidad. La brillantez percibida de un trozo de papel, por ejemplo, deriva del lugar que ocupa en la escala de brillantez, que abarca desde el valor más brillante visible en el campo hasta el más oscuro. Lo que se recibe no es un valor absoluto, sino un valor relativo. Debo repetir aquí lo que dije al analizar la percepción de la forma: no me parece importante en qué medida puede llevarse a cabo espontáneamente y en las etapas iniciales de la vida, sobre la base de mecanismos innatos, esta actividad compleja de organización. Muy probablemente, lleva tiempo aprender a ver las cosas en relación recíproca. Lo que interesa es que el proceso cognoscitivo que produce las llamadas constancias pertenece a un orden superior de inteligencia, puesto que debe evaluar cualquier entidad particular en relación con un contexto intrincado, y que el proceso se ejecuta como parte integrante de la percepción que está teniendo lugar.

El logro es bastante espectacular cuando una gama dada de brillantez se adecua al campo total y determina la aparición de un objeto cualquiera, sea cual fuere el lugar del campo en que se ubique. Sin embargo, muy a menudo, esta gama varía a lo largo de una pendiente espacial, de modo que el mismo monto de luz reflejada se percibe como un objeto relativamente brillante en un rincón oscuro del campo, y como relativamente oscuro en un rincón iluminado. Este tipo de situación es producto de una iluminación irregular, por ejemplo, la que se da en un cuarto brillantemente iluminado por una ventana o una lámpara situada en un extremo, que se vuelve más oscuro a medida que crece la distancia desde la fuente luminosa. Podría decirse que la percepción tiene que vérselas en este caso con una relatividad de segundo grado.

También el tamaño percibido depende del lugar que ocupa en una escala, en este caso, una escala de distancia. Cuanto más alejado se ve el objeto, más cuenta su tamaño. Al mismo tiempo, el marco del gradiente de distancia como totalidad determinará el valor de tamaño de cada ubicación. Este marco no coincide necesariamente con el marco objetivo y físico; se ha demostrado, por ejemplo, que los observadores juzgan el tamaño como si el horizonte se encontrara sólo a una distancia que va desde los veinte a los cien metros. Pero que el resultado sea correcto o no lo sea no afecta a la inteligencia del acto perceptual. Obsérvese aquí también que así como la distancia determina el tamaño, el tamaño determina la distancia. La distancia en profundidad no tiene equivalente en la proyección bidimensional de la imagen retiniana. La imagen registra solamente un gradiente de tamaños en disminución, y el tamaño es uno de los factores que determinan la percepción de la profundidad. La observación por medios indirectos constituye un ingenioso recurso, utilizado también más conscientemente para medir lo inaccesible a través de alguna variable correlativa, por ejemplo en física, cuando la temperatura se mide por la longitud de una columna de mercurio.

En la proyección sobre la retina, pues, la imagen de un objeto deriva tanto de las contribuciones del objeto físico como de las del contexto del objeto, de las cuales el observador constituye una parte importante. Los dos componentes, unidos en la imagen, pueden separarse en la percepción porque —y en la medida en que— el contexto, como el objeto, son antes totalidades organizadas que meros conglomerados. Sólo porque los valores de brillantez o color de un contexto dado se perciben como una escala organizada, puede asignárseles en ella un lugar al brillo o al color de un objeto; y lo mismo resulta válido en el caso de los gradientes espaciales. De modo semejante, sólo porque un objeto tiene una forma captable de por sí, puede esta forma distinguirse de las deformaciones que un sistema de perspectiva igualmente bien organizado le impone. Cuanto menos claramente organizados están el contexto y el objeto de por sí, menos claramente pueden separarse desde el punto de vista perceptual. En otras palabras, la percepción sólo puede abstraer objetos de su contexto porque capta la forma como estructura organizada y no la registra como un mosaico de elementos.

Dije antes que existen dos maneras de describir el resultado de una abstracción perceptual. Hasta aquí, traté de las llamadas constancias como si la percepción despojara al objeto de las «contaminaciones» a las que está sometido por sus inmediateces, y lo mostré aislado. De acuerdo con tal descripción, el objeto queda reducido a sus invariantes, el contexto y sus efectos se pierden de vista, y constancia significa invariabilidad de apariencia. La gran variedad de valores de forma, tamaño, brillantez y color y demás que exhibe la imagen de la proyección sobre la retina, parecería reemplazarse por algo helado e inmutable.

Toda teoría, sin duda, debe admitir que originalmente el organismo recibe una cabal información sobre las variaciones contextuales del estímulo, pues lo que no se recibe no puede ser procesado; pero de acuerdo con los textos de psicología, esta rica información es denegada e ignorada por la experiencia consciente tanto como sea posible, pues se tiene interés en contar con un mundo estable poblado por objetos estables. Sugiero que tal estabilidad es compatible con una experiencia perceptual mucho más rica que la que contempla la rígida «constancia». Por el momento utilizaré el tamaño como ejemplo de lo que también resulta válido en el caso de los otros aspectos de la percepción.

En primer lugar, la variedad de tamaño de los objetos no es una colección sin ley alguna de particularidades diversas, esparcidas al azar por el espacio y el tiempo. Por el contrario, mientras objeto y observador se trasladan en el espacio, la proyección sobre la retina modifica su tamaño de manera gradual y perfectamente organizada, y la continuidad de este proceso preserva la identidad del objeto a pesar de los cambios de tamaño. James J. Gibson subrayó decididamente este hecho, y William H. Ittelson, siguiendo

a Koffka, señaló que en la experiencia concreta «la continuidad es la regla, y la constancia, como tradicionalmente se investigó, representa meramente un caso, escogido para el estudio, de la continuidad más generalmente experimentada». En otras palabras, los hechos físicos primordiales, de los cuales parte el sentido de la vista, no son un desconcertante conjunto de muestras al azar, sino procesos de cambio sumamente coherentes. Más aún, las variaciones de tamaño de cada objeto no sólo están organizadas en sí mismas, sino que además se relacionan de modo ordenado con otras variaciones similares que se producen al mismo tiempo en el campo. Por ejemplo, cuando el observador se traslada por el medio ambiente, el tamaño proyectado de todo lo que lo constituye cambia de acuerdo con el movimiento. El escenario en su conjunto está sometido a una modificación de tamaño unificada y coherente.

La identidad, pues, no tiene que deducirse de un conjunto de apariencias esparcidas al azar. Por el contrario, puede establecerse el carácter permanente de un objeto cuando —y porque— el escenario se halla ocupado por gradientes perceptuales ordenados con los que el objeto concuerda. Ahora bien, es perfectamente cierto que en las condiciones de la vida corriente, las modificaciones contextuales del objeto permanecen en gran medida ignoradas: su tamaño, forma y color son constantes. Esta típica falta de conciencia, sin embargo, no debe considerarse un rasgo universal inherente a la naturaleza de la percepción. Según creo, es en cambio un caso especial de una regla de cognición más amplia, de acuerdo con la cual la generalidad del concepto no se diferencia más de lo necesario, esto es, los conceptos resultan tan genéricos como su aplicación lo permite. Percibir un objeto como inmutable es abstraerlo al más alto nivel de generalidad, y ese nivel es apropiado para todas esas muchas situaciones en las que la visión se utiliza con el propósito de manejar objetos físicamente. En el mundo físico, las modificaciones contextuales observadas en la percepción no existen o no interesan. Pero una persona a la cual la conciencia de las diferencias de tamaño le es necesaria —un pintor, por ejemplo— abandonará de buen grado el nivel de máxima generalidad y procederá al refinamiento necesario de la percepción.

Tres actitudes

Los descubrimientos experimentales sobre las «constancias» no han sido tan netos como el tratamiento psicológico usual del tema lo exigiría. El resultado promedio para un crecido número de observadores indica un grado de constancia bastante elevado; pero las reacciones individuales varían grandemente, desde una constancia completa o más que completa, hasta casi ninguna constancia en absoluto. Además, cuando se le pide a una persona que cambie su actitud respecto de lo que ve, tiende a producir resultados comple-

tamente diferentes. Parece haber tres actitudes. Un tipo de observador percibe la contribución del contexto como un atributo del objeto mismo. Ve, más o menos, lo que registra una cámara fotográfica, ya sea porque mira de manera restringida y poco inteligente un blanco particular o porque hace un esfuerzo deliberado por ignorar el contexto y concentrarse en el efecto local. Un ejemplo es el adiestramiento necesario para la pintura realista. Requiere que el estudiante aprenda a practicar la «reducción», esto es, a ver un valor de color dado como se vería a través de un atisbadero estrecho, o el tamaño y la forma de un objeto como si estuviera proyectado sobre un plano bidimensional. Las dificultades con que se topa un adiestramiento de este tipo muestran lo poco natural que es ver fuera de contexto. Sin embargo, si se logra, tal actitud reductiva muestra que el objeto cambia de carácter cuando el contexto cambia. Los impresionistas trataron de reemplazar el color local por el color nacido del contexto, de modo que el mismo objeto, por ejemplo la catedral de Reims, ofrecía un aspecto muy diferente según fuera la dirección, la intensidad y el color de la luz solar. En ciertas condiciones, tal reducción a la apariencia puede dificultar la identificación. Permítaseme utilizar un ejemplo de un campo cognoscitivo completamente diferente: una persona que observa a un individuo en varias situaciones sociales puede no ser capaz de captar su carácter por causa del continuo cambio de su conducta. No puede abstraer el «color local» de la persona de las influencias que sobre ella se ejercen.

Esta incapacidad o indisponibilidad para ver el carácter del objeto particular como el producto de dos contribuciones separadas, debe distinguirse de otras dos actitudes, que reconocen ambas la separación. Una de ellas, ya mencionada, intenta eliminar la influencia del contexto para obtener el objeto local en su estado puro e inalterado. El objeto resultante es constante, salvo por los cambios que inicie por sí mismo. El observador percibe la ubicación espacial, la iluminación, etcétera, del objeto y utiliza esta información para sustraer el efecto del contexto, del carácter del objeto como tal. Esta es la actitud «práctica» de la vida cotidiana. La única razón que tiene el ama de casa para interesarse por la luz verde que aviva una exhibición de verduras es que necesita saber que las lechugas y los repollos «como tales» lucen más bien descoloridos. También el científico intenta establecer la naturaleza que cada fenómeno tiene por sí mismo para distinguirlo en cada caso particular de las condiciones que lo rodean.

Obsérvese, por cierto, que en estos casos ninguna verificación práctica puede representar la abstracción del objeto «en cuanto tal». Ningún objeto puede exhibir su color local sin que alguna fuente luminosa, que tiene su color propio, lo ilumine. Físicamente, el peso de un objeto en cuanto tal nunca existe sin la presencia de alguna condición gravitacional. Sólo en el mundo de ficción hecho por el hombre, concebido de manera tal que la

interacción queda eliminada —por ejemplo, la ilustración de un libro de texto, una fórmula, un texto descriptivo—, puede el científico mostrar las fuerzas que emanan del medio ambiente como si estuvieran separadas de las que son inherentes al objeto. Y en la pintura de un niño, los árboles pueden ser de un verde espléndido independientemente de la influencia del sol amarillo que brilla en algún otro lugar de la pintura. La visión de la constancia consumada que crea la ausencia de interacción es característica de ciertos estilos artísticos, tempranos algunos, otros recientes, que se interesan por el objeto invariable en cuanto tal. Es característica también del enfoque absolutista de la ciencia. La interacción se representa como el encuentro de entidades separadas e inalteradas.

Pero hay otra manera de reconocer la distinción entre contexto y objeto, que no tiende a la eliminación de la influencia del medio circundante sobre el objeto. Por el contrario, este tercer enfoque aprecia y goza plenamente los infinitos y a menudo profundos y desconcertantes cambios que padece el objeto al trasladarse de situación a situación. En la percepción, el mejor ejemplo se da en la actitud estética. La apariencia cambiante de un paisaje o un edificio por la mañana, la tarde, bajo la luz eléctrica, durante las diferentes estaciones o en situaciones climáticas distintas ofrece dos ventajas. Presenta una extraordinaria riqueza visual y pone a prueba la naturaleza del objeto mediante su exposición a condiciones variables. Una persona que se percibe como la figura dominante en su hogar, rodeada por los muebles que preside su figura, ofrece un aspecto de la humana especie muy diferente del de las pequeñas criaturas que se agitan en los confines de la calle de una gran ciudad. En una película cinematográfica puede verse un automóvil o un conjunto de personas que atraviesan un diluvio de luces cambiantes, iluminadas brillantemente durante un momento, y sumidas en la oscuridad al momento siguiente. El esclarecimiento que se adquiere mediante tan variada exposición va más allá de la estética. Así como las montañas de la Luna sólo pueden verse cuando la luz solar las ilumina de lado y arroja sombras, de igual modo el científico se mantiene constantemente atento a las nuevas situaciones no porque exista mérito en la recolección de datos en cuanto tales, sino porque éstos pueden revelar informaciones novedosas.

¿Qué distingue esta actitud de la descrita en primer término? De acuerdo con el primer enfoque, los efectos del medio ocultan la identidad del objeto en una alegre carrera de transformaciones; según el tercero, el objeto revela su identidad en una multitud de apariencias. El observador del tercer tipo advierte, con no menor certeza que el del segundo, la permanencia del objeto, su identidad inviolada, pero su enfoque crea conceptos muy diferentes de los que considera la lógica tradicional. Un concepto del que todo se ha sustraído, salvo lo que se mantiene invariable, nos deja con una noción intacta de elevada generalidad. Un concepto semejante es sumamente útil, pues facilita la

definición, la clasificación, el aprendizaje y la utilización del aprendizaje. Cada vez que uno se topa con el objeto, éste parece el mismo. Sin embargo, lo que no deja de ser irónico, esta actitud eminentemente práctica priva a la persona del apoyo de la experiencia tangible, pues el tamaño, la forma y el color «verdaderos» de lo que percibe nunca reciben el estricto apoyo de lo que sus ojos le muestran. Además, la rigidez de tal constancia puede volver ciego al observador para las revelaciones que le ofrece un contexto particular e impedirle reaccionar de modo adecuado ante la ocasión particular. Una forma muy común de comportamiento falto de inteligencia consiste precisamente en el uso errado de la constancia, esto es, en la suposición de que lo que fue cierto antes, debe seguir siéndolo esta vez.

Conservación del contexto

La clase de concepto que crea la tercera actitud es la que más se adecua al pensamiento productivo. Tal concepto no suprime las diferencias entre las varias especies sobre las que preside como género, sino que las mantiene presentes en una comprensión que todo lo abarca. Completamente aparte de la gozosa riqueza que tal concepción le otorga a la vida, asegura además al artista, como también al científico, un contacto continuo con las manifestaciones concretas de los fenómenos por los que ambos se interesan. Un percipiente y pensador cuyos conceptos se limiten a la clase prevista por la lógica tradicional, corre el riesgo de actuar en un mundo de construcciones paralizadas.

Sin duda, sería imposible mantener una gran variedad de manifestaciones bajo un único rubro, a no ser que fueran mantenidas juntas mediante alguna especie de orden. Debe recordarse aquí que en el caso de la percepción, como dije antes, las varias apariencias de un objeto no constituyen una «desconcertante variedad», sino que se presentan en secuencias continuas. Se presentan como transformaciones graduales y no como una multitud de instancias diferentes esparcidas sin ton ni son.

Tenemos aquí un buen modelo de la especie de orden que organiza la variedad de manifestaciones posibles en conceptos típicos de todo campo del pensamiento productivo. Para utilizar un ejemplo de la literatura: el Antonio de Shakespeare exhibe la conducta contradictoria de un guerrero disciplinado y un rendido amante. Sin embargo, las contradicciones existen sólo en la superficie en tanto contexto y «objeto» no se separan. Shakespeare ofrece la presencia continua de una figura cuya identidad no daña, sino que revela, una secuencia ordenada de circunstancias. Mientras Antonio se mueve a través de las fuerzas que encarnan César y Cleopatra, sus reacciones van revelándole gradualmente, de manera que el momento de su muer-

te es también el momento de su completa revelación. No obstante, en ningún momento vemos a Antonio «en cuanto tal».

Como dije antes, el impresionismo ofrece en pintura un ejemplo extremo de abandono de la constancia. Muestra el color local y la brillantez local modulados por la influencia de los factores de color y brillantez que dominan en la situación. Sin embargo, esto no significa que el pintor adopte la actitud, antes mencionada, de ignorar el contexto y obligar a la mente a limitar cada fragmento a su valor de color aislado. Un pintor no podría lograr una imagen significativa mediante la adopción del procedimiento mecánico de la fotografía en color. Los impresionistas, es cierto, tenían que liberarse del efecto constancia de la visión «práctica», pero no para reproducir el color de cada fragmento con fidelidad mecánica. Por el contrario, esta libertad le permitió a un pintor como Cézanne presentar la identidad de una montaña o un árbol como una modulación de valores de color, sujeta a leyes aunque rica en posibilidades, que era el resultado de la interacción entre el objeto y su mundo. Tal presentación está tan lejos de ignorar el efecto del contexto, como lo está de eliminarlo en favor de una imagen uniforme y quizás estereotipada.

La diferencia a la que me estoy refiriendo es ilustrada por el historiador de arte Kurt Badt, que confronta el naturalismo de los impresionistas con el realismo de los simbolistas, tales como Gauguin o Maurice Denis:

Los simbolistas derivaron su representación del mundo de los objetos individuales; la construyeron en torno a figuras singulares, la compusieron de cosas, en latín *res*. Su intención era la propia de los realistas, sea cual fuere el significado que le atribuyeran a los objetos. Los impresionistas procedieron a partir de impresiones del conjunto, a partir de conexiones entre las cosas, en las que tales cosas habían crecido y que habían creado por su natural crecimiento... De acuerdo con su concepción del mundo y la intención de su arte, que tenía por consigna la revelación de esa concepción, los impresionistas eran naturalistas (empleando la palabra *natura* en su sentido original de *nasci*: nacer, necesidad de llegar a ser, crecer). Esto significa que había de hecho una profunda diferencia entre las dos tendencias artísticas. Pero no hay diferencia de rango o valor entre las dos concepciones de la realidad. Son dos aspectos igualmente buenos de lo mismo. Porque, según la concepción del hombre, esta realidad del mundo existe como conexión, pero también como segregación, porque las dos pueden pensarse y representarse sólo en mutua relación.

La abstracción de la forma

La abstracción perceptual puede diferir de la que se describe en la lógica tradicional de varias maneras. Es característico que no se trate de extraer pro-

piedades comunes a partir de un conjunto de casos particulares. Tampoco el «verdadero» tamaño o la «verdadera» brillantez o color de un objeto percibido se da nunca en ninguna de sus apariciones concretas. La percepción apunta a una noción diferente de abstracción, a una operación cognitiva mucho más refinada. La percepción de la forma en el espacio tridimensional ilustra esto de modo más asombroso todavía.

Mientras no se altere sino la distancia a que se encuentra un objeto de un observador, el cambio sólo afecta al tamaño del objeto: se reduce o crece, pero, por lo demás, permanece el mismo. No sucede lo mismo cuando cambia el ángulo desde el que se percibe el objeto. En ese caso, la forma es afectada por transformaciones que son generalmente más complejas que las tenidas en cuenta por la geometría euclidiana, a saber, la traslación, la rotación o la reflexión en el espacio. El cambio de ángulo nos introduce en la geometría proyectiva. Afecta el tamaño de los ángulos del objeto y las razones de longitud; altera todas las proporciones. La deformación que resulta es bastante intensa cuando el objeto es bidimensional, como un cuadro plano colgado en la pared. Es mucho peor cuando las proyecciones cambiantes de un objeto tridimensional, por ejemplo, un cubo, exhiben un número variable de caras laterales. El cuadro plano sobre la pared preserva al menos su cuadrilateralidad como invariable a través de las transformaciones proyectivas. En el caso del cubo, un objeto tridimensional de ocho ángulos se representa sobre la retina como un objeto bidimensional de cuatro o seis ángulos. A pesar de esta transformación, se percibe un sólido de forma constante en muchas de sus proyecciones individuales y también cuando el cubo gira en el espacio o cuando el observador se mueve a su alrededor. He aquí, pues, un ejemplo, todavía más radical de una abstracción en la cual los componentes abstraídos no están contenidos en los objetos particulares de los que se han obtenido. Ninguna proyección del cubo es el cubo o lo contiene como parte de sus propiedades. (Las proyecciones del cubo preservan al menos la rectitud de sus lados como elemento invariable; en sólidos menos simples, incluso la forma de los lados se altera.)

Es difícil imaginar a primera vista cómo es posible la abstracción en tales condiciones. Pero la dificultad disminuye cuando se recuerda que también en este caso las varias proyecciones del sólido no se dispersan al azar en el espacio y el tiempo, sino que aparecen como secuencias legales de cambio gradual. Gurwitsch sostuvo que la «armonía y la concordancia» de los varios aspectos que se dan en la secuencia bastan para dar cuenta de la constancia de forma percibida. Menciona el principio de la Gestalt de la «buena continuación», según el cual los elementos se fusionan en un todo unificado. Va más allá todavía y aventura la importante observación de que un aspecto particular de un objeto contiene *renvois*, esto es, referencias, que apuntan más allá del aspecto dado hacia otros aspectos adyacentes y subsiguientes. Esto equivale a afirmar que el carácter incompleto constituye una característica inherente a

todo aspecto o apariencia particular de un objeto, afirmación que, de hecho, resulta válida en el caso de algunos aspectos, pero no en el de otros. Un tres cuartos de perfil apunta ciertamente a la continuación de la forma más allá de sus bordes visibles, pero un perfil completo o una cara frontal lo hacen mucho menos. Ciertos estilos escultóricos se apoyan mucho en *renvois* para poner de relieve la redondez continuada; véase, por ejemplo, la observación de Miguel Ángel según la cual una figura debe ser siempre serpentina, esto es, retorcida en espiral. Pero otros estilos, especialmente los arcaicos, insisten en componer la figura a partir de perspectivas independientes cada una de ellas completa en sí misma. En la pintura existe una diferencia similar, por ejemplo, entre el mural egipcio, limitado a perspectivas de perfil y frontales, y los giros de un Tintoretto.

Sin embargo, tales referencias a la perspectiva se limitan a hacer más dinámica la apariencia de un objeto dado mediante la tendencia a una continuación más allá de la perspectiva dada. Promueven una secuencia de aspectos coherente, pero no bastan para obtener a partir de esta secuencia la forma tridimensional invariable del objeto físico. Los aspectos que se siguen entre sí en la secuencia se fusionan de modo tal que aparecen como los estados de una única cosa que persiste, pero el percepto no mantiene necesariamente su forma invariable, ni tampoco tiene por qué corresponder a la forma del objeto físico. Esto puede advertirse en los experimentos llevados a cabo por Wallach y O'Connell sobre el llamado efecto de profundidad cinético. La forma de un objeto rotante proyectada sobre una pantalla se percibe en algunos casos «correctamente» como la imagen de un objeto rígido en movimiento. Pero, por ejemplo, cuando se hace rotar un bloque rectangular en torno a un eje paralelo a un conjunto de sus lados, los sujetos ven sobre la pantalla una figura oscura, plana y rectangular que se expande y se contrae periódicamente. En este caso la secuencia legal de los aspectos preserva la identidad del percepto, el cual, no obstante, sufre transformaciones proteicas. No existe constancia porque no se preserva la forma del objeto físico proyectado.

Cuando los varios aspectos de un objeto pueden verse como desviaciones —o deformaciones— de una forma más simple, sí se obtiene como resultado la constancia de la forma. Las varias proyecciones bidimensionales de un cubo se ven como un cubo porque ese sólido tridimensional es la forma más simple, simétrica y rectangular a que todas ellas pueden referirse. El efecto resulta aún más convincente por la secuencia de tiempo, que exhibe una variación gradual de la forma invariable subyacente. Hablar de la variación de lo invariable no implica en este caso paradoja alguna. La forma sometida a la deformación se mantiene invariablemente perceptible aunque su deformación puede variar.

¿Cómo es, pues, posible llevar a cabo una abstracción sin extraer los elementos comunes, idénticamente contenidos en todos los casos particulares?

Puede hacerse cuando ciertos aspectos de las particularidades se perciben como desviaciones —o deformaciones— de una estructura subyacente que es visible en ellos. En la percepción del espacio, no toda proyección satisface de por sí esta condición. El cuadrado que se ve cuando el plano perpendicular a la mirada es paralelo a una de las caras del cubo, no se percibe como deformación del cubo; no contiene *renvois*. Pero cuando tal perspectiva se integra en una secuencia de otras perspectivas, adquirirá el carácter de una deformación por su relación con sus vecinas en la secuencia. Del mismo modo, la conducta de una persona en una situación particular puede no aparecer de por sí como una deformación de una estructura subyacente más simple; también en este caso el contexto de otras situaciones puede ser necesario para que surja el carácter de la particular.

Este tipo de abstracción, por supuesto, constituye una actividad cognoscitiva de suma complejidad. Requiere una mente que, al percibir una cosa, no se limite al aspecto que recibe en un momento dado, sino que sea capaz de ver lo momentáneo como parte integrante de un todo más amplio, que se desarrolla en una secuencia. William Hogarth observó que «según el modo corriente de percibir un objeto opaco, es posible que la parte de su superficie que enfrenta al ojo sea la única que ocupe a la mente, y la opuesta, más aún, todas las otras, no ocupan de modo alguno el pensamiento en el mismo momento; y el menor movimiento que hagamos para reconocer cualquier otro aspecto del objeto, confunde nuestra primera idea por no haber conexión entre las dos ideas que nos hubiera procurado naturalmente el conocimiento completo de la totalidad, si la hubiéramos considerado antes». En realidad, esta desventaja no se descubre tanto en el «modo corriente» como en pintores que se han adiestrado para restringir su atención a lo que sus ojos ven desde un punto de vista particular. Pero aunque el hecho de advertir que una cosa tiene muchos aspectos y percibir cada aspecto parcial como una aparición de la totalidad es muy corriente, no debe uno ignorar cuánta inteligencia implica: una inteligencia a menudo no igualada a niveles más altos del funcionamiento mental.

La persistencia de la forma, como la del tamaño, el color, etcétera, puede percibirse en cualquiera de los dos modos descritos más arriba. El tablero de una mesa se percibe como un rectángulo, pero una persona común no tiene conciencia de las desviaciones de la perspectiva que utiliza la abstracción. La causa de esto es que la generalidad inicial de un concepto visual se diferenciará sólo en la medida en que la finalidad del observador lo exija. En la práctica de la vida cotidiana resulta útil ver la mesa como entidad independiente y usar los aspectos de la perspectiva de la imagen sólo como índices de la situación relativa del objeto respecto al observador. Esta práctica se refleja en las etapas tempranas del arte, que reproducen la forma objetiva y permanente de los objetos tan fielmente como el medio lo permite; un cubo

puede dibujarse como un cuadrado o con los lados oblicuos, pero paralelos, de la perspectiva isométrica. Una percepción más rica observa y goza de la hechizante y esclarecedora variedad de la forma proyectivamente cambiante. El concepto visual de un cubo abarca la multiplicidad de sus apariencias, los escorzos, las desviaciones, las simetrías y asimetrías, los ocultamientos parciales y las revelaciones, el carácter plano de algunos aspectos y los pronunciados volúmenes. También esta compleja experiencia se refleja en el arte, ya sea en las representaciones básicamente fieles de los efectos de la perspectiva o en las más libres interpretaciones de la forma de mesas, sillas o edificios de la pintura cubista. En este caso, el retrato del objeto sirve para describir aspectos tales de la experiencia humana como las variaciones de carácter que revela el contexto, los encantos del momento fugaz o las obligadas distorsiones.

La distorsión exige la abstracción

Otras dos observaciones pueden contribuir a ilustrar algunas características de la abstracción de manera más general. En primer lugar, las distorsiones proyectivas no sólo *permiten* el descubrimiento del prototipo que les es inherente, sino que lo *exigen* de modo activo. La proyección no produce una desviación estática, sino una distorsión dinámica que se percibe como animada por una tensión dirigida hacia la forma más simple de la cual constituye una desviación. La proyección se presenta como algo «fuera de forma». Más generalmente, esto significa que una abstracción no se obtiene simplemente a partir de un objeto quizá recalcitrante, sino que «se encuentra» en el objeto, que exige la abstracción. Un paralelogramo en forma de diamante se percibe como un rectángulo inclinado. Abstraer a partir de él el rectángulo significa satisfacer los requerimientos del objeto, que desea ser enderezado; sin embargo, dejar el rectángulo bajo su precaria presión puede satisfacer una necesidad de tensión, distorsión y dramatismo.

En segundo lugar, los aspectos distorsionantes no sólo se perciben negativamente como una impureza que entorpece la verdadera forma del objeto invariable, sino que se ven también positivamente como el efecto de una condición que nubla la verdadera forma del objeto. El efecto se comprende como una consecuencia lógica de la posición del objeto en el espacio respecto al observador. La distorsión que produce la perspectiva en el cubo se percibe como una desviación o convergencia geoméricamente simple de su forma invariable, y el carácter de estas modificaciones impuestas, que es conforme a ley, hace posible que la mente distinga entre lo que pertenece a la forma del objeto *per se* y lo que se debe a la distorsión proyectiva. De igual modo, las distorsiones inherentes a un objeto físico se perciben a veces como signi-

ficativas. La desviación de la simetría en la forma de un árbol puede no verse simplemente como imperfección azarosa, sino como un efecto inteligible del medio ambiente del árbol. El impedimento de la simetría se lee visualmente como la obra de una extraña fuerza invasora, y la evidente conformidad a ley de la imposición facilita su separación de la igualmente legal simetría, que se percibe como la forma potencial «a la que tiende» la forma del árbol. De modo semejante, una persona depravada puede parecer inhumana. Para comprender a tal persona se requiere, ante todo, habilidad para verla no como un monstruo ajeno a nosotros, sino como una distorsión de la naturaleza humana. La abstracción implícita en el acto de detectar a la naturaleza humana bajo este disfraz se ve facilitada, y la comprensión se acrecienta, cuando la distorsión se ve positivamente como el efecto de interferencias definibles, tales como las fuerzas sociales de privación y humillación. Tampoco en casos tales abstraer significa simplemente detectar y aislar la entidad invariable, la «naturaleza humana», en el espécimen depravado. Todos los aspectos de esa naturaleza —amor, piedad, esperanza, devoción— pueden estar pervertidos, y puede que, por tanto, no sea posible sencillamente desentrañarlos. En lugar de ello, la conducta de la persona debe llegar a ser perceptible como distorsión de la norma llamada «conducta humana normal». Y tampoco en este caso la percepción de la distorsión es estática. La exigencia de rectificación, esto es, de hacer algo acerca de la situación, constituye un componente intrínseco de la apariencia misma de la distorsión.

Permanencia y cambio

Espero haber logrado mostrar que distinguir un objeto de las aflicciones de sus apariencias constituye una hazaña cognoscitiva digna de inspirar asombro. Y, sin embargo, los ejemplos que di son sólo del tipo más simple. Cuanto más compleja la forma del objeto, tanto más difícil es la tarea perceptual de dilucidarlo, y lo mismo resulta válido cuando las influencias de los factores ambientales son menos simples que las de aquellos a los que me he referido. Es necesario mencionar por lo menos una complicación sumamente poderosa. Los objetos de la percepción no se muestran necesariamente rígidos: se mueven, se inclinan, se retuercen, se expanden, se encogen, se iluminan o cambian de color. De este modo, la tarea de la percepción se acrecienta en más de una manera. En primer lugar, es a menudo necesario ver los cambios físicos del objeto como desviaciones a partir de una forma normativa, por ejemplo, cuando los varios movimientos de la mano humana y sus móviles dedos se comprenden perceptualmente como variaciones de ese órgano de forma estrellada que los ojos conocen como la mano. Puede ser igualmente necesario ver un objeto como un acontecimiento o proceso coherente, por ejemplo,

cuando se observa el crecimiento de una planta en una película cinematográfica de movimiento acelerado o cuando una burbuja crece y explota.

Naturalmente, estos cambios objetivos e intrínsecos de tamaño, forma, etcétera, complican enormemente la tarea de distinguirlos visualmente de los cambios que son el resultado de la situación del observador u otros efectos del contexto. Aunque en la vida cotidiana se llevan a cabo con tanta facilidad, las abstracciones perceptuales necesarias para el desempeño de estas tareas revelan una asombrosa complejidad cuando se analizan sus componentes.

Los trabajos de la visión crean la noción de un mundo en el que permanencia y cambio actúan como antagonistas eternos. Los cambios son percibidos como meros accidentes de una identidad subyacente que persiste; pero la percepción también revela la constancia como el aspecto torpe del cambio. Windelband dice en su introducción al análisis del pensamiento griego: «La observación de que las cosas de la experiencia se convierten las unas en las otras fue lo que alentó las primeras consideraciones filosóficas». La percepción visual dio a los filósofos en pos de la permanencia la prueba del *arjé*, sustancia del mundo por debajo de la variabilidad de las cosas materiales, «que padece los cambios y es el origen desde el que surgen todas las cosas particulares y el lugar al que vuelven luego». La percepción, igualmente, ofreció la prueba visible de que todas las cosas se encuentran en un flujo de constante modificación. No se hubiera llegado a ninguna de estas concepciones si los sentidos no fueran lo suficientemente inteligentes como para obtener lo duradero de lo cambiante y percibir lo inmóvil como una fase de la movilidad.

4. «DOS Y DOS» COMO CONJUNTO

Ver un objeto en el espacio significa verlo en contexto. El capítulo precedente señaló la complejidad de la tarea que se lleva a cabo cada vez que el sentido de la vista establece el tamaño, la forma, la ubicación, el color, la brillantez y el movimiento de un objeto. Ver el objeto significa distinguir sus propias propiedades de las que le imponen el medio y el observador.

Las relaciones dependen de la estructura

Más generalmente, ver significa ver en relación; y las relaciones que de hecho se encuentran en los perceptos no son simples. Esto puede resultar sorprendente, pues los mecanismos de relación descritos por la teoría psicológica son a menudo muy elementales. Recuérdense las viejas leyes de la asociación: las diversas piezas se conectan cuando aparecen con frecuencia juntas, o cuando se asemejan entre sí. Estas leyes suponen que las relaciones conectan elemento por elemento, y que estos elementos no sufren cambio al vincularse entre sí.

Nada tan convenientemente simple ocurre en la especie de ejemplos que he dado. Se mostró que la aparición de cualquier elemento en el campo visual dependía del lugar que ocupaba en la estructura total y de la función que en ella desempeñaba, y que esa influencia la modificaba de manera fundamental. Si un elemento visual es extraído de su contexto, se convierte en un objeto diferente. Situaciones igualmente complejas se presentan en otras áreas de la percepción siempre que «dos y dos» se colocan juntos, esto es, cuando un conjunto de elementos es concebido como una configuración unitaria.

¿De qué forma componen un objeto visual los elementos que proporciona la proyección sobre la retina? ¿Cómo se compone una imagen a partir de sus componentes? La más sencilla entre las reglas que gobiernan estas relaciones es la de semejanza, que efectivamente confirma una de las más viejas afirmaciones de la teoría de la asociación: las cosas que se asemejan entre sí se

vinculan en la visión. Muchos objetos parecen homogéneamente coloreados porque múltiples estimulaciones puntuales y vecinas se funden en una totalidad cuando su brillantez y su color son lo suficientemente parecidos. Vemos, por ejemplo, un cielo parejamente azul. La homogeneidad es el producto más simple de la relación perceptual. También es cierto que cuando un conjunto de detalles se ve sobre un fondo lo suficientemente diferenciado y lo suficientemente alejado de otro conjunto semejante, se verá como unidad. La semejanza de ubicación provee el vínculo. Pero estas conexiones, sumamente primitivas, sólo actúan cuando el aislamiento o la distancia las protege de factores estructurales más poderosos. Entre las constelaciones del cielo nocturno, algunas son poco más que un conjunto de puntos, una parcela de textura chispeante, de carácter accidental y difíciles de identificar. Su unidad depende sólo del espacio vacío que las rodea. Otras se mantienen unidas mucho mejor y exhiben una definida forma propia porque sus elementos se insertan en un orden. Las siete estrellas más brillantes de la Osa Mayor se ven como un cuadrilátero con un tallo que se une a uno de sus ángulos. En este caso las relaciones perceptuales superan con mucho la conexión por semejanza. Lo que se ve es en verdad una constelación en la que cada uno de los elementos desempeña un papel definido y único. Por causa de su forma captable, la constelación puede compararse también con objetos familiares de estructura visual semejante, tales como un cucharón, un carro, un arado o un animal provisto de cola. Su relación con constelaciones vecinas se establece por otras conexiones estructurales, puesto que dos de sus estrellas apuntan a Polaris y su «cola» conduce a Arcturus, el guardador de osos.

En la mayor parte de los ejemplos que pretenden mostrar que la semejanza es la que da cuenta del agrupamiento perceptual, el efecto no es creado por la sola semejanza. Dispóngase una cantidad de fichas, negras algunas, blancas las otras, en un orden creado al azar, y se las verá ligeramente relacionadas por el color sin agrupación definida alguna; pero fórmese con las fichas blancas una línea recta o un círculo, y su segregación de las negras será inmediata y estable. Esto es, la semejanza ejercerá su poder unificador sólo si la estructura de la pauta total sugiere la relación necesaria. Para los fines de nuestra investigación, esto significa que las operaciones cognitivas inherentes a la percepción de configuraciones visuales corresponden típicamente a un orden mucho más elevado que el de la mera conexión por semejanza. Requieren un mayor grado de inteligencia perceptual.

Sólo es necesario considerar el papel que las semejanzas entre elementos desempeñan en la obra de arte. Son frecuentes, y los artistas las utilizan para lo que Picasso llamó una vez asonancias. «La pintura es poesía y siempre se escribe en verso con rimas plásticas, nunca en prosa», le dijo una vez a François Gilot. «Las rimas plásticas son formas que riman entre sí o suministran asonancias ya sea con otras formas o con el espacio que las rodea...» Un



Figura 2. — Henri Matisse, *Tabac Royal* (1943). Colección Albert D. Lasker.

observador que descubre tales asonancias en una pintura trazará de ese modo conexiones que pueden ser esenciales para su estructura. Por ejemplo, hay un cuadro de Matisse, *Tabac Royal*, en cuyo extremo izquierdo se muestra una mujer sentada en una posición más bien angular sobre una silla angular, y a la derecha, una mandolina con forma de pera sobre una silla curvada (Fig. 2). Este ingenioso paralelo resulta tan esencial para la composición formal como para la expresión y el significado de la pintura. El observador es llevado a conectar los dos factores porque dominan el cuadro y están situados en lugares que se corresponden simétricamente. Pero en una obra de arte como ésta hay otras semejanzas que, si el observador les otorga un predominio similar, quebrarían la estructura del conjunto por la emergencia de falsas conexiones. Los estudiantes analizan erradamente las pautas visuales, con frecuencia, mediante la búsqueda indiscriminada de semejanza de forma, color u orientación espacial sin prestar la debida atención al peso de la relación dentro del conjunto. Dada la infinidad de relaciones posibles dentro de una pauta visual compleja, la tarea cognoscitiva de asignarle a un detalle particular su propio lugar en la jerarquía de la estructura total, es sumamente delicada. Por ejemplo, un estudiante de historia del arte insistió una vez en una de

mis clases en que para percibir adecuadamente la fachada de la iglesia de Palladio, *Il Redentore*, era necesario considerar el triángulo completado en la Figura 3 por líneas de puntos. Se verá que aunque la relación existe, debe permanecer subordinada si la simetría general de los dos frontones superpuestos no ha de quedar destruida.

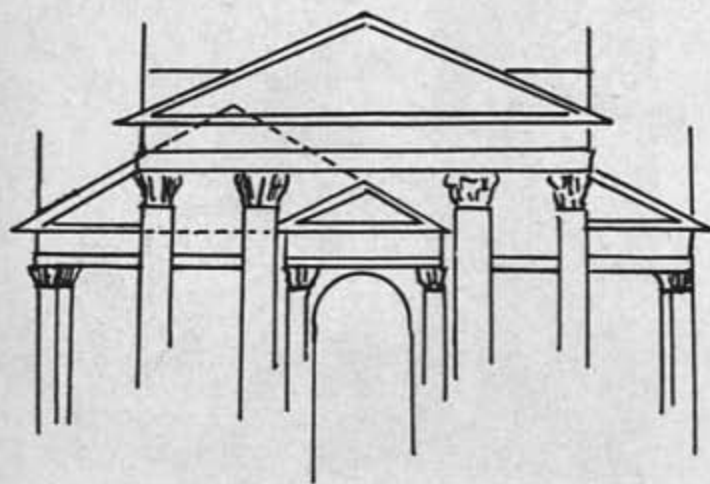


Figura 3

La jerarquía del orden de la composición determina qué factores de la pauta total han de verse unidos y cuáles son inconmensurables. Una fachada románica, como la de la catedral de San Rufino en Asís, puede subdividirse al nivel superior de la jerarquía en tres capas horizontales, a saber, la planta baja, el primer piso y el frontón triangular del techo (Fig. 4). Cada una de estas unidades principales contiene otra subdivisión secundaria: un grupo de tres puertas a nivel de la planta baja, tres ventanas en el primer piso. Cada una de las puertas o ventanas, a su vez, se subdivide en otras configuraciones que pueden seguirse hasta en sus menores detalles. La ordenación por capas de los niveles estructurales subraya ciertas relaciones e impide otras. La unidad del conjunto no se establece mediante relaciones de semejanza entre, por ejemplo, un factor amplio y dominante, y otro factor pequeño e insignificante; sólo un gradual descenso de nivel a nivel conduce del uno al otro, y sólo mediante esta gama indirecta y burocrática puede contribuir la semejanza entre los elementos jerárquicamente distantes a la unidad del conjunto.

La solución de problemas, en la percepción directa como en todo otro caso, hace a menudo necesario buscar la identidad de los elementos cuya



Figura 4. — Catedral de San Rufino, en Asís. (Foto F. Alinari.)

forma queda destruida por la estructura dominante del conjunto. Lo ilustran los conocidos experimentos en los que una persona o un animal deben hallar una figura dada en un contexto más amplio. La configuración general puede estar organizada de manera tal que quiebre conexiones vitales en la figura que contiene, y una algunos de los elementos de la figura con otros que pertenecen al exterior. Estas relaciones perceptuales a menudo se fortalecen mediante conexiones funcionales establecidas en el pasado. También éstas forman parte de la imagen visual con que se enfrenta el que debe resolver el problema. Por ejemplo, Köhler mostró que un chimpancé puede no lograr ver en la rama de un árbol el palo que necesita para alcanzar su alimento. En este caso la conexión perceptual entre rama y árbol, inherente al objeto físico, queda probablemente fortalecida por la experiencia previa del animal,

que hace que vea en las ramas una parte de la operación de trepar mientras que los palos utilizados como instrumentos son objetos separados. Estas experiencias, sin embargo, no son adiciones a la imagen visual, sino que operan como partes de ella. Ver en la rama del árbol un instrumento es perceptualmente diferente a verla como parte del árbol.

¿Cómo se lleva a cabo un cambio de relación de este tipo? Al animal no le basta *contemplar* la situación problemática porque la mera consideración de que está delante de él no desencadena los factores que producen la solución. Tampoco se resuelve el problema mediante operaciones mentales que sucedan aparte del escudriñamiento perceptual. Más bien debe producirse un juego recíproco entre la imagen de la meta buscada («Necesito algo semejante a un palo») y la de la situación directamente dada. Bajo la presión de la imagen de la meta, la situación problemática se reestructura perceptualmente en: rama menos árbol igual a palo.

Más adelante tendré ocasión de mostrar en qué enorme medida se asemeja este razonamiento al tipo de solución de problemas que conduce al descubrimiento científico. Bastará aquí con el siguiente ejemplo. Experimentamos los objetos sobre la Tierra como si tendieran activamente hacia abajo por causa de un poder que les es inherente, poder que percibimos por los sentidos como lo que llamamos peso. Es difícil percibirlos como si la Tierra los atrajera, porque no hay experiencia sensorial que sugiera esta interpretación. (Michotte, en sus experiencias sobre la percepción de la causalidad, no logró obtener una disposición de objetos móviles que diera la impresión de que un objeto era atraído por otro.) Y, sin embargo, es posible transformar la experiencia perceptual de un peso activamente impulsado hacia abajo y móvil en una experiencia igualmente perceptual del objeto en la que éste es atraído pasivamente hacia abajo. Para que se lleve a cabo esta reestructuración es necesario dejar que la imagen de la meta de atracción se ponga en contacto con la situación concretamente percibida. Esta transformación perceptual de una experiencia común está presente en lo sostenido por Newton, a saber, que el peso es un efecto de la gravitación; y sin experimentar esta transformación a través de sus propios sentidos, no puede decirse que ningún estudiante haya absorbido verdaderamente la teoría.

El apareamiento afecta a los factores participantes

Las relaciones entre elementos del campo perceptual son rara vez, si es que llegan a serlo, tan simples como los modelos de asociación de la teoría tradicional señalada. La mera semejanza constituye un vínculo fuerte sólo si lo apoya la estructura del medio; y la relación no deja inalterados los factores, sino que a menudo los modifica intensamente. Lo que se afirma de la seme-

janza, vale también para el caso del contraste. Aquí pueden servir de ejemplo las relaciones entre colores. Los colores en situación de proximidad tratan de relacionarse. Cuando son semejantes tienden a asimilarse, esto es, a reducir a un mínimo la diferencia o a eliminarla. Se puede ver un único color homogéneo en lugar de dos casi idénticos. Cuando la asimilación no es posible, cambian en dirección de la relación más simple que su diferencia ofrezca. La tendencia hacia la complementariedad se describe generalmente como el fenómeno del «contraste de color». Los colores complementarios se completan para constituir la luz blanca «total» y, al mismo tiempo, se excluyen entre sí y de esa manera difieren tanto como los tintes lo permiten. También en este caso, como en el de la asimilación, los colores participantes pueden cambiar su apariencia por causa de la relación, y resulta instructivo observar que abandonan su propia simplicidad para incrementar la simplicidad de la relación entre ellos. Bajo la presión que los obliga al contraste, un rojo puro junto a un amarillo puro puede volverse púrpura, mientras que el amarillo se vuelve verdoso. La pureza, que impide que los colores se relacionen entre sí, es sacrificada para hacer posible la relación de oposición y consumación.

La confrontación puede singularizar, iluminar y purificar una característica particular. Dos famosos *haiku* del poeta japonés Basho describen cómo el silencio se agudiza en contraste con un ruido. Uno de ellos puede traducirse del modo siguiente:

El viejo estanque;
salta la rana
sonido del agua.

El poema sugiere que el carácter del estanque sólo se revela verdaderamente a los sentidos a través de una momentánea interrupción de su intemporal tranquilidad. El otro *haiku* dice:

Quietud:
las voces de la langosta
horadan la roca.

Las experiencias inéditas de una discípula mía, Miss Anne Gaalen Brooke, indican hasta qué punto la percepción de una configuración visual compleja puede ser modificada por la presencia de una segunda configuración. Se les pidió a los observadores del experimento que describieran sus impresiones sobre dos pinturas de muy diferente estilo que se exhibían una junto a la otra. Después, una de ellas se reemplazó por otro cuadro, y se observaron los cambios que resultaron a raíz de la nueva combinación en el cuadro que había quedado. Estos cambios pueden ser notablemente intensos y a menudo con-

ducen a la distorsión, pues las dos obras no estaban hechas para estar la una junto a la otra. En uno de los experimentos se colocó una pintura de Rembrandt, la del jinete polaco sobre un caballo blanco y ante un telón de rocas pardas, junto al *Paisaje con perdiz* de Jean Dubuffet. En el Dubuffet, una masa igualmente parda y texturada cubre gran parte de la tela, salvo el área superior, donde se posa el ave. La similitud de las dos amplias áreas pardas le dio al fondo de la pintura de Rembrandt una nueva e inadecuada importancia. Al mismo tiempo, esta misma relación aumentaba la profundidad entre la figura en primer término del jinete y el telón de fondo, que parecía demasiado alejado en contraste con su contraparte en la pintura de Dubuffet, en la que la masa texturada llenaba el plano frontal llanamente. Cuando se reemplazó el Dubuffet por una gran gallina móvil de Chagall, súbitamente se puso de relieve el movimiento del caballo en el Rembrandt y, al mismo tiempo, el telón de fondo sufrió un desvanecimiento. De igual modo, una pintura sumamente estilizada de Karel Appel hizo que un cuadro de Modigliani resultara realista, mientras que el mismo Modigliani apareció repentinamente chato cuando se lo colocó junto a un retrato de Cézanne. Estos últimos ejemplos dejan ver que las experiencias también demostraban el efecto distorsionante de la perspectiva histórica en las artes, por el cual una obra del pasado se ve desde el punto de vista de un estilo del presente, o viceversa.

En estos ejemplos, una confrontación arbitraria deformaba los dos componentes del par. Inversamente, puede demostrarse cómo una porción de una pintura puede desfigurarse al ser aislada del resto de la obra y cómo adquiere su verdadera forma cuando se restaura el contexto.

En realidad, las experiencias de Miss Brooke tenían por objeto ilustrar el mecanismo psicológico sobre el que se basan las metáforas en literatura. En este caso el apareamiento de dos imágenes pone de relieve una característica común y, de esa manera, lleva a cabo una abstracción perceptual sin abandonar el contexto del que la característica singularizada recibe la vida. Por ejemplo, la poetisa Denise Levertov dice a su lector:

and as you read
the sea is turning its dark pages,
turning
its dark pages.*

El movimiento de las olas y el volver las páginas no pueden captarse en una situación, perceptual unitaria. La confrontación, no obstante, ejerce una presión en dirección de la relación, y bajo esta presión el elemento común, el

rítmico volverse, pasa a primer plano en su pureza, transmitiendo un sabor de naturaleza elemental a las páginas del libro y de inteligibilidad a las olas del mar.

La relación, pues, lejos de dejar intactos los factores relacionados actúa como una condición del contexto total, cuyos factores son partes, y produce cambios que armonizan con la estructura de ese contexto. Los colores, en particular, nunca se ven aislados; son tan desconcertantemente variables como para justificar una curiosa observación escrita por Goethe cuando éste reflexionaba sobre la teoría del color:

Lo cromático tiene una extraña duplicidad y, si entre nosotros se permite este lenguaje, una especie de doble hermafroditismo, una extraña petición que conecta, mezcla, neutraliza, anula, etcétera, y, además, una exigencia que se impone a los efectos fisiológicos, patológicos y estéticos, que sigue siendo estremecedora a despecho de mediar una larga familiaridad. Y, sin embargo, es siempre tan sustancial, tan material, que uno no sabe qué pensar de él.

Este carácter evasivo no es tanto una particularidad de la percepción, como una característica de la cognición en general. El privilegio de observarlo todo en relación eleva la comprensión a más altos niveles de complejidad y validez pero, al mismo tiempo, expone al observador a una infinidad de conexiones posibles. Le impone la tarea de distinguir entre las relaciones pertinentes y las que no lo son, y de observar cuidadosamente los efectos recíprocos que las cosas tienen entre sí. La experiencia indica que es más fácil describir factores en comparación con otros que en sí mismos. Esto es así porque la confrontación subraya las dimensiones por las cuales los factores pueden compararse entre sí, y de ese modo, agudiza la percepción de esas características particulares. Sin embargo, el procedimiento tiene sus riesgos. Es más fácil describir a los Estados Unidos comparándolos con China que en sí mismos, sin esa referencia; pero la comparación pone de relieve características muy diferentes de las que se obtendrían, por ejemplo, mediante una comparación con Francia, y es por tanto arbitraria.

Algunos de los efectos modificantes de la relación pueden tener lugar a un nivel fisiológico muy elemental. Esto puede ser válido, por ejemplo, en el caso del contraste de colores. Pero, como señalé al comienzo de este libro, no interesa, para lo que sostengo, a qué nivel del proceso perceptual tiene lugar una operación. A cualquier nivel, la percepción comprende operaciones de una complejidad estructural semejante a la de la conducta cognoscitiva en general.

Permítaseme ahora dar algunos ejemplos de relaciones entre las formas, especialmente formas simétricas. La intensa conexión que une las partes co-

* y mientras lees / el mar vuelve sus páginas oscuras / vuelve / sus páginas oscuras. [T.]

respondientes de una configuración simétrica se produce porque esas partes son de forma idéntica, pero se oponen en cuanto a orientación espacial. A través de esta oposición logran una totalidad más intensamente unificada. La coherencia de una totalidad de este tipo es particularmente vigorosa cuando se obtiene reproduciendo especularmente unidades que, de por sí, son irregulares e inestables, de la misma manera que dos mezclas de color complementarias dan por resultado una intensa unión. Dos líneas oblicuas (Fig. 5a) se apoyan mutuamente cuando son colocadas de modo simétrico. Además, de



Figura 5

manera semejante a lo que señalé en el caso del color, una forma puede abandonar su propia estabilidad con objeto de adaptarse a un todo estable: en la Figura 5b, la línea de la derecha tiende a abandonar su verticalidad para abrazar una posición simétrica respecto de la línea de la izquierda. En experiencias en las que las formas se adaptan mutuamente cuando son percibidas en sucesión («figura de formación ulterior») o simultáneamente, se hace evidente una disponibilidad semejante. Por ejemplo, en la Figura 6, tomada de

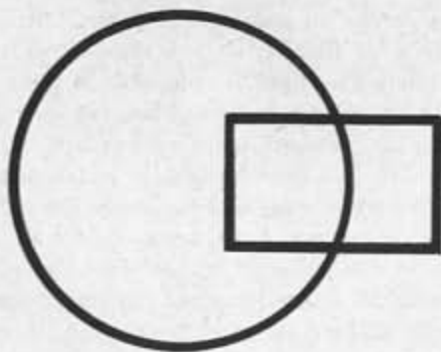


Figura 6

Köhler y Wallach, la mitad izquierda del rectángulo se reduce y compensa de ese modo su relación asimétrica con el círculo. Esto tiene por resultado un mejor equilibrio entre las dos masas. De manera semejante, en la Figura 7 el cuadrado abandona su propia figura regular y se reduce hacia la izquierda, contrabalanceando así la oblicuidad de los dos lados del ángulo; esta distorsión se aproxima a la simetría del conjunto tan estrechamente como lo permite el estímulo, más bien vigoroso. En muchas otras de las llamadas ilusiones ópticas pueden observarse efectos de esta naturaleza.

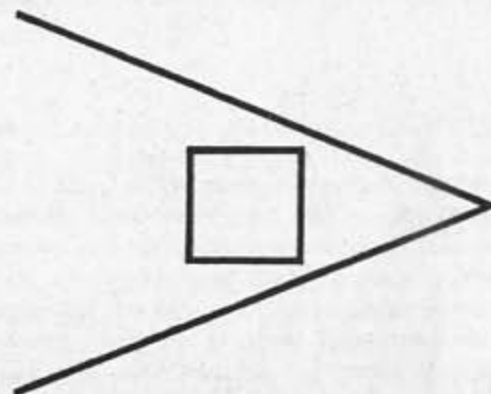


Figura 7

En un sentido más amplio, la simetría no es sino un caso especial de ajuste, la mutua adecuación obtenida por el apareamiento de cosas que constituyen juntas un todo bien organizado. La convexidad se ajusta a la concavidad, la llave al ojo de la cerradura, y, en la fábula narrada por Aristófanes, el macho y la hembra anhelan restaurar la totalidad esférica del cuerpo humano original. A menudo los problemas se plantean perceptualmente como algo que «aparenta ser incompleto» y la solución puede hallarse cuando la situación apunta a la consumación. Por ejemplo, en las experiencias de Köhler, el chimpancé advierte que dos cañas de bambú de diferente diámetro encajan entre sí tan pronto su posición sugiere una dirección visual directa (Fig. 8).



Figura 8

Básicamente, pues, las cosas se relacionan entre sí por asimilación o por contraste y, a menudo, por una combinación de ambas cosas. La asimilación es probablemente la condición primordial. La homogeneidad prevalece a no ser que un estímulo lo bastante intenso quiebre el campo en unidades separadas, como ocurre cuando se ve un objeto rojo sobre un fondo verde, o cuando una distancia espacial separa las partes del campo o cuando un objeto se traslada a través de un medio móvil. La separación por diferencia se impone también cuando el observador debe elegir entre elementos dados. Los psicólogos estudiaron esta condición en los llamados experimentos de discriminación.

La percepción discrimina

En estos experimentos se enseña a un animal o a una persona cuál de dos estímulos simples, por ejemplo, dos configuraciones geométricas, está vinculada con una recompensa. Dado que no existe conexión sensible entre el signo visual y la recompensa, la tarea carece intelectualmente de interés, aunque desde el punto de vista práctico resulta conveniente. Lo máximo que la rata, el mono o el ser humano pueden hacer, es averiguar, mediante experiencias repetidas, qué figura es la acertada. Las experiencias muestran hasta qué punto se manifiesta la inteligencia perceptual aun en condiciones desfavorables.

Lo que ven los animales sólo puede inferirse a partir de lo que hacen o por analogía con la experiencia humana. Cuando un observador se enfrenta con los dos estímulos de un experimento de discriminación, es probable que vea una configuración bastante unitaria subdividida de forma más o menos clara en una pareja de elementos aproximadamente simétricos. La poca subrayada diferencia entre ambos elementos es especialmente probable cuando la experiencia pasada no otorga significación particular a las dos formas y, por tanto, éstas se unen por ser ambas nuevas. Las configuraciones del test pueden destacarse del fondo con mayor o menor claridad. Se sabe que la distinción entre figura y fondo es fundamental; es más elemental que la percepción de la forma. Cuán estrechamente relacionadas aparecerán las dos configuraciones dependerá de lo cerca que se encuentren entre sí, de lo que se asemejen objetivamente y de hasta qué punto se perciba esa semejanza.

Que el observador le preste atención al conjunto antes que a las partes de la pauta o no, depende de circunstancias sobre las que difícilmente se puede generalizar. Además, las diferencias individuales influirán en el número de aspectos de la forma y el color que se capten y en el peso que asuma cada uno de los aspectos en el conjunto. Se sabe que los animales muestran preferencias a este respecto de acuerdo con su especie, y los estudios realizados sobre niños indican que éstos responden más intensamente al color en una

determinada edad, y a la forma en otra. Se sabe que los niños distinguen formas con bastante corrección aun en los primeros meses de vida, y que se interesan más por ciertas clases de figuras que por otras; por ejemplo, miran más prolongadamente las figuras sujetas a pautas que aquellas que no lo están. Lo que interesa para mis presentes fines es que la visión no acostumbra a consistir en el registro mecánico de las formas y los colores que se presentan ante la vista del observador, ni en la primera confrontación al iniciarse los experimentos, ni tampoco en las fases posteriores.

La percepción compara

Es probable que domine la uniformidad general de la pauta formada por una pareja hasta que la situación exija la distinción. Esto sucede cuando el observador advierte que una de las dos figuras es «correcta» y la otra «errada», por ejemplo, cuando se recompensa la elección de una de ellas. Ante la perspectiva de la recompensa, la visión de la pauta o configuración como un todo unificado es reemplazada por una visión de una pareja alternativa. La percepción deja de captar la similitud para captar la distinción. Se hace presente la diferenciación porque la situación lo exige.

Durante el aprendizaje, los rasgos distintivos de las configuraciones del test pasan a primer término. La diferencia puede ser de cualidad o de grado. Si es de grado, como el tamaño o la intensidad, por ejemplo, al aprendizaje le atañe, de manera típica, la relación con los estímulos antes que con sus magnitudes absolutas. El observador, ya sea animal o humano, aprende a seleccionar el mayor de dos tamaños o el más oscuro entre dos grises. Dentro de ciertos límites, no le afecta la transposición del par de valores a una posición más elevada o más baja en la escala; y el intervalo entre los dos valores puede estrecharse o extenderse. De manera semejante, cuando la diferencia es de cualidad —rojo junto al verde o un triángulo junto a un círculo—, el aprendizaje no se refiere estrecha y mecánicamente al matiz específico de verde o a la forma particular del triángulo. Lo que se aprende es la diferencia entre el carácter de rojo y el carácter de verde, entre triangularidad y circularidad. Desde el punto de vista cognitivo, esto significa que la distinción exigida por la tarea se mantiene a un nivel tan genérico como la tarea lo permite. Esto es exactamente lo contrario de un registro mecánico de los valores del estímulo.

En experiencias sobre «equivalencia de estímulos» o «generalización de estímulos» se obtiene la prueba de esta economía inteligente en el aprendizaje perceptual. En este caso el aprendizaje debe transferirse a diferentes conjuntos de formas o colores que se asemejan de algún modo al original. Por ejemplo, si una persona o animal sometido al test aprendió a escoger un círculo con preferencia a otra figura, ¿transferirá el sujeto este adiestramiento a una

elipse? Si lo hace, se muestra capaz de abstraer los rasgos que las figuras redondeadas tienen en común de aquellos por los cuales difieren. Esto requiere la doble habilidad de descubrir las cualidades comunes esenciales y dejar de lado las que no tienen pertinencia alguna. No ver la semejanza entre dos cosas o no admitirla porque las dos cosas no son completamente idénticas puede ser un síntoma de inteligencia limitada.

Las diferentes criaturas varían respecto a lo que son capaces de —y están dispuestas a— aceptar como semejanza. Si se adiestra una rata con una forma triangular negra y se le presenta luego el mero contorno de un triángulo, vacilará en un principio, indicando que percibe la diferencia entre lo que aprendió y lo que ve ahora. Pero la semejanza de forma tenderá a producir la transferencia.

Después de todo, el contorno del triángulo estaba idénticamente presente en ambos casos. Sin embargo, no debe entenderse que este ejemplo significa que la transferencia es necesariamente más sencilla cuando las dos configuraciones en cuestión contienen el rasgo crítico exactamente en la misma forma. Lo más importante es el grado de facilidad o dificultad para reconocer el rasgo crítico dentro de su contexto. Me referí anteriormente a experimentos que prueban lo que todo artista sabe por experiencia, esto es, que una forma dada puede ser absorbida o desmembrada por la estructura de la configuración circundante de modo tal que sólo puede discernirse con gran dificultad, mientras que puede destacarse fácilmente de lo que la circunda cuando su estructura es relativamente independiente de la del medio en el que está emplazada. Además, cuando el rasgo común esencial tiene una ubicación y una función muy diferentes en los dos contextos que han de compararse —cuando domina en uno de ellos, pero está subordinado en el otro—, puede resultar difícil descubrirlo aun cuando tenga exactamente la misma forma y se destaque bastante bien de lo que lo circunda. La vacilación del animal nos recuerda que no puede decirse que el mismo detalle en los dos contextos distintos sea psicológicamente idéntico.

En muchos experimentos, los elementos sobre los que la abstracción se basa difieren considerablemente entre sí. Cuando se adiestra a una rata para que distinga entre franjas horizontales y franjas verticales, responderá a la diferencia entre horizontalidad y verticalidad aun si las direcciones espaciales están representadas sólo por hileras de dos o tres puntos cada una. En palabras de Karl Lashley: «Los caracteres diferenciadores son siempre abstracciones de relaciones generales que subsisten entre las figuras y no pueden describirse en términos de ningún elemento objetivo concreto de las situaciones estimulantes». Esto plantea el problema de qué percibe de hecho el animal si no ve «ningún elemento objetivo concreto de las situaciones estimulantes». ¿Cómo se percibe una relación abstracta? El problema resulta en realidad desconcertante a no ser que se considere, como lo hice yo al analizar la percep-

ción de la forma, que ver un objeto es siempre hacer una abstracción, pues ver consiste en la captación de los rasgos estructurales más que en el registro indiscriminado de los detalles. Qué rasgos se capten dependerá del observador, pero también de la situación estimulante total. Una figura percibida en comparación con otra, por ejemplo, puede resultar diferente de lo que parecería por sí misma.

¿Qué sucede con los atributos de la configuración de adiestramiento que no son utilizables para la abstracción o que ésta no utiliza? El animal puede comportarse en sus respuestas como si no estuvieran presentes en absoluto. Tómense los siguientes dos ejemplos de las experiencias llevadas a cabo por Lashley. Una rata aprende a elegir siempre el más grande entre dos círculos. Cuando se le propone la elección entre otras formas, un par de triángulos por ejemplo, volverá a elegir coherentemente el más grande. Esto sugiere que la rata hizo su aprendizaje con inteligencia. Si hubiera aprendido mecánicamente a base de tratar todos los atributos de las dos configuraciones como si hubieran sido igualmente necesarias para la solución de la tarea, la transferencia habría resultado imposible. En lugar de ello se concentró en el rasgo del tamaño, lo que determinó la discriminación. La rata, si el período de adiestramiento es seguido de un test en el que debe discriminar entre un círculo y otra forma de igual superficie, no muestra preferencia inicial alguna por el círculo. Se comporta como si nada hubiera tenido que ver con círculos anteriormente.

En otra experiencia se adiestra a un grupo de ratas para que elijan un círculo blanco de 5 cm de diámetro sobre una tarjeta negra y la distingan de una tarjeta totalmente negra. Otro grupo recibe el mismo adiestramiento con un círculo de 8 cm. Si después del adiestramiento se les propone a los animales que escojan un círculo de 8 cm y rechacen otro de 5 cm, a los del segundo grupo la tarea les tendría que haber resultado más fácil si hubieran tenido la ventaja de tener siempre que escoger un círculo de ese tamaño absoluto. Entre ambos grupos no se descubre semejante diferencia.

Quizá los animales en realidad sólo advirtieron los rasgos necesarios para la discriminación, o bien olvidaron todos los otros. Pero esta no es la única explicación posible. Un sujeto humano, al reaccionar de modo similar, hubiera podido recordar no obstante, la redondez de las figuras de adiestramiento en la primera experiencia y el tamaño aproximado del círculo de adiestramiento en la segunda. La tarea de adiestramiento puede establecer una jerarquía perceptual de rasgos que distinga entre lo que es predominante y lo que carece de pertinencia. A algunos rasgos no se les otorga pertinencia y, por tanto, no pueden ser elegibles en la tarea de prueba.

Cuando para la solución de la tarea es utilizable más de un rasgo, el animal puede proceder de acuerdo con las preferencias de su especie. «Si se adiestra a un mono para que elija un gran círculo rojo y evite un círculo verde

pequeño, elegirá habitualmente cualquier objeto rojo y evitará cualquier objeto verde, pero cuando se le presentan círculos de desigual tamaño e igual color, sus elecciones serán al azar», aunque sea perfectamente capaz de aprender a discriminar los círculos por su tamaño.

¿Qué cosas resultan iguales?

Hay límites más allá de los cuales no se puede prolongar el alcance de una abstracción. Un chimpancé al que se haya adiestrado para escoger un triángulo blanco sobre un fondo negro, no reaccionará positivamente ante una disposición triangular de seis círculos blancos sobre un fondo negro, aun cuando se mantenga igual el tamaño de las dos figuras (Fig. 9). Pero un niño de dos años puede hacer la transferencia. Es fácil ver por qué el chimpancé

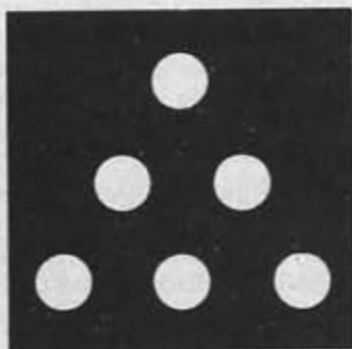


Figura 9

tiene dificultades en realizar la tarea. El triángulo no se presenta explícitamente mediante el contorno, sino que queda indicado solamente a través de la disposición de los círculos blancos. La distancia entre los círculos debe agregarse. En principio, esto no excede la capacidad de un animal. Mencioné que incluso una rata responde a la horizontalidad o la verticalidad de un par de puntos. Pero, aparentemente, cuando las seis circunferencias están regularmente distribuidas de modo que los intervalos a lo largo del contorno sean igual a los internos, la triangularidad del conjunto no puede imponérsele suficientemente a un chimpancé. La autocontinente forma circular de cada uno de los discos subraya el carácter poco coherente de las unidades separadas y cerradas de la configuración. Un sujeto humano adulto podría hallarse en una situación similar cuando, preparado para la busca de triángu-

los, se enfrentara con un cuadro en el que las figuras se agruparan triangularmente según el estilo del Renacimiento. A no ser que estuviera iniciado en los refinamientos de la apreciación artística, la acumulación de las figuras renacentistas puede no constituir para él un conjunto triangular. Tal sería el caso, ciertamente, para un niño de dos años.

El hecho de extraer un elemento particular de una configuración muestra que la inteligencia interviene en la percepción misma. Muy en general, la inteligencia consiste a menudo en la habilidad de descubrir un rasgo oculto o una relación disimulada en un contexto adverso. Se trata de una habilidad que puede llevar a importantes descubrimientos. Al mismo tiempo, la resistencia del contexto a una operación semejante plantea un problema peculiar. Después de todo, la advertencia de que «no se deben considerar las cosas fuera de contexto» está plena de buen sentido. El aislamiento puede falsificarlas, distorsionarlas y aun destruirlas. En el mejor de los casos, pueden cambiar. Se plantea el siguiente y curioso interrogante: ¿hasta qué punto es deseable poder llevar a cabo estas extracciones?

Considérense las dificultades que surgen para los sujetos en los experimentos sobre la equivalencia de estímulos cuando la configuración del test varía respecto de la del entrenamiento en cuanto a su orientación en el espacio. Un chimpancé o un niño de dos años aceptan un triángulo que descansa sobre uno de sus vértices como el equivalente de un triángulo que descansa sobre su base, pero no hacen lo mismo una rata o una gallina. Incluso una persona adulta, capaz de llevar a cabo tal transferencia, advertirá no obstante un cambio definitivo de carácter y estructura cuando la posición en el espacio de una figura se altera. Por otra parte, es bien sabido el hecho de que los niños que no tienen todavía cinco años no enderezan las figuras que pueden estar sosteniendo del revés, y reconocen los objetos que se encuentran en una posición anormal con más facilidad que los adultos. Köhler comenta: «En este sentido son capaces de más altos logros que nosotros». Pero unas pocas páginas más adelante desaprueba la opinión según la cual uno de los componentes necesarios de la percepción de la forma es la capacidad de reconocer una figura independientemente de su orientación en el espacio: «Evidentemente, desde este punto de vista, la percepción de la forma entre los adultos sería sorprendentemente inferior a la de los niños».

Probablemente el niño no abstrae en realidad una forma del contexto de la orientación espacial. Este contexto, ya sea de naturaleza psicológica o fisiológica, puede no serle accesible todavía en las imágenes. En este sentido es inferior a la rata o la paloma maduras, que han adquirido ese contexto aunque no puedan abstraer de él. La orientación espacial es una cuestión de importancia biológica fundamental. Como vivimos en un campo gravitacional intenso, reconocemos la relación de un objeto con la dimensión del arriba-abajo como un aspecto vital de su naturaleza. Un hombre erguido sobre su

cabeza es una criatura muy diferente de la que se encuentra en la posición más ortodoxa; y si el primero no pudiera distinguir la diferencia, se encontraría en una situación muy desventajosa. La falta de peso se percibe como una amenaza a la seguridad de la orientación habitual; y quizás el experimento que mostró que el pulpo —animal adaptado al agua, esto es, a un medio de presión gravitacional reducida— acepta como equivalentes triángulos, aunque hayan sido rotados en el espacio, tiene una más amplia significación.

Sacar algo de su contexto significa ignorar un aspecto importante de su naturaleza. En este sentido la incapacidad (¿o debemos decir la negación?) que tienen la paloma o la rata de ignorar un cambio en la orientación espacial, tiene sus méritos cognoscitivos. Por otra parte, de la habilidad para localizar semejanzas a pesar de las diferencias de contexto pueden derivarse progresos y beneficios.

Mente «versus» computadora

En los tests de inteligencia se utilizan a menudo los problemas de analogía porque las operaciones cognoscitivas desplegadas en la percepción visual, cuando una persona descubre analogías entre configuraciones, constituyen sin lugar a dudas una conducta inteligente. Esto resulta particularmente claro si uno compara el procedimiento de una persona corriente ante tests semejantes con el modo en que una máquina emprende la misma tarea. Los problemas de analogía asumen la forma siguiente: dadas dos configuraciones, A y B, ¿puede usted seleccionar de entre un grupo de configuraciones D_1 , D_2 , D_3 , la que se relaciona con C como B se relaciona con A? Puesto que es posible lograr que las computadoras resuelvan problemas semejantes, se les ha atribuido pródigamente una «inteligencia artificial». Pero no todo problema que la inteligencia resuelve puede ser resuelto únicamente por la inteligencia. La inteligencia es un rasgo del proceso mental, y queda justificado decir que un descubrimiento es inteligente si tenemos razones para creer que se llevó a cabo por una especie particular de procedimiento, a saber, por una comprensión de los rasgos estructurales pertinentes en la situación problemática dada. El procedimiento de la computadora no puede ser llamado inteligente a no ser que estemos dispuestos, con despreocupado operacionalismo, a definir los procesos mentales por su resultado exterior o a menos que la noción utilizada de cómo funciona la inteligencia sea tan mecanicista que el comportamiento de la computadora se adecue de hecho a la descripción.

Resulta embarazoso comprobar que el procedimiento de resolución de problemas considerado hoy inteligente en las computadoras es, esencialmente, el mismo que el psicólogo Edward L. Thorndike atribuyó hacia 1890 a los ani-

males con el objeto de probar que éstos no son capaces de razonar. Todo lo que los animales pueden hacer, sostenía Thorndike, es deambular ciegamente a través de una serie de posibles reacciones hasta tropezar con la que obtiene éxito. Cuanto mayor sea la frecuencia, con que ocurre la reacción que obtiene éxito, tanto más fácilmente se conectará en el cerebro del animal con la situación problemática. Esta asociación no es más inteligente que el comportamiento del agua de la lluvia que, cada vez más fácilmente, corre por la zanja más y más profunda. No hay comprensión alguna, dijo Thorndike. La computadora difiere de la conducta de los animales hipotéticos de Thorndike porque atraviesa mecánicamente el entero conjunto de casos a los que se encuentra expuesta, mientras que los animales se limitan a pruebas azarosas y operan más lentamente. Pero el veredicto es el mismo.

No es necesario subrayar aquí la enorme utilidad práctica de las computadoras. Pero atribuirle inteligencia a la máquina es quedar derrotado en una competencia en la cual no tiene pretensión alguna de intervenir. ¿En qué consiste, pues, la diferencia entre la computadora de hoy y un ser inteligente? En que se puede lograr que la computadora vea, pero que no perciba. Lo que importa aquí no es que la computadora carezca de conciencia, sino que, hasta ahora, sea incapaz de una captación espontánea de configuraciones, y esta capacidad es esencial para la percepción y la inteligencia.

Una figura geométrica de la especie utilizada en los tests por analogía puede someterse a una computadora, por ejemplo, mediante una tablilla sobre la que queda trazado el dibujo adecuado con un punzón. Para que el dibujo se ajuste al procesamiento, se fragmenta en un mosaico de trozos puntuales. Esto se asemeja mucho a lo que la retina del ojo hace con el material del estímulo. Pero la analogía se detiene aquí, pues la fase decisiva del procesamiento visual tiene lugar a nivel del sistema nervioso que, sea cual fuere su naturaleza fisiológica precisa, debe funcionar como «campo», esto es, debe permitir una libre interacción entre las fuerzas generales y movilizadas por la situación. En tales condiciones, el material del estímulo se organizará espontáneamente de acuerdo con la pauta general más simple que se adapte a él, y esta captación de los rasgos estructurales constituye el prerrequisito fundamental de la percepción y de cualquier otra conducta inteligente. La psicología de la Gestalt llama a este procedimiento el enfoque «desde arriba», esto es, desde el todo a sus partes constituyentes.

La computadora actual, en cambio, procede «desde abajo». Comienza por los elementos y, a pesar de todas las combinaciones que puede producir, nunca va más allá de ellos. Además, todo lo que puede darnos sobre cada uno de los elementos es una información de naturaleza binaria. Puede decir sí o no, presente o ausente, negro o blanco, cualquier otra significación que escojamos atribuirle a sus alternativas. Un ejemplo de Marvin L. Minsky puede ilustrar cuán fácilmente puede pasarse por alto esta limitación. Minsky desea

mostrar que la computadora está dotada de un «poder de razonamiento» que la capacita para «reconocer un aspecto global de la situación». La computadora es capaz de describir la Figura 10a, como una combinación de un cuadrado y un triángulo. Parecería en verdad que la máquina fuera capaz de organización perceptual. El registro puramente mecánico podría describir la figura como un grupo de diez rectas y un procesamiento igualmente mecánico producirá cualquier combinación de esos elementos que se le exija. La Figura 10b es una de tales posibles combinaciones. La Figura 10c es otra. Sin embargo, la máquina no tiene preferencia por ninguna de estas versiones, a no ser que el operador se la imponga. Se le puede encomendar a la máquina, por ejemplo, que disuelva la configuración en un número mínimo de figuras cerradas; en ese caso producirá la Figura 10c. Si se le encomienda que desmantele el diseño en un número mínimo de líneas rectas, nuevamente la Figura 10c será el resultado. Y lo mismo sucederá cuando se le encomiende una tarea mucho más primitiva, la de buscar en *a* las formas contenidas en *c*, que es la del ejemplo de Minsky.

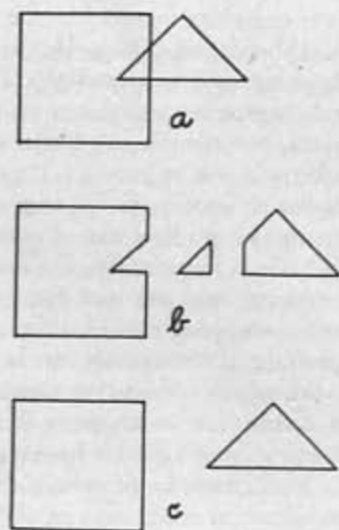


Figura 10

La diferencia cualitativa entre la disposición geoméricamente más simple y cualquier otra, más irregular, existe en el cerebro del programador, no en la máquina. La computadora recogerá «aspectos globales» de la situación si se le encomienda y si estos aspectos globales se redefinen para ella en términos fragmentados como combinación particular de elementos. Así informada,

resolverá sin falta toda tarea en la que el principio estructural a aplicar pueda reducirse a un criterio mecánico.

La diferencia entre la percepción inteligente y la conducta de la computadora resulta todavía más fundamental si advertimos que la máquina no puede captar directamente ni siquiera propiedades formales como el carácter de recto o de cerrado, sino que éstas deben reducirse a combinaciones de unidades puntuales. Para ilustrar esto, me referiré una vez más al reconocimiento de una configuración por una máquina. Puede lograrse que una computadora responda a rasgos estructurales básicos de letras o números y desdeñe otras propiedades carentes de pertinencia de las formas individuales. Pero no lo hace procediendo «desde arriba», esto es, comparando el esqueleto estructural de una letra dada con el de su forma normativa y encontrándolos suficientemente semejantes. Procede «desde abajo», vale decir, contando el número de lugares elementales ocupado en el plano de la imagen por ambas figuras. Procede de modo similar cuando el proceso de cotejo se vuelve más flexible por tener en cuenta las formas inclinadas, estiradas o retorcidas.

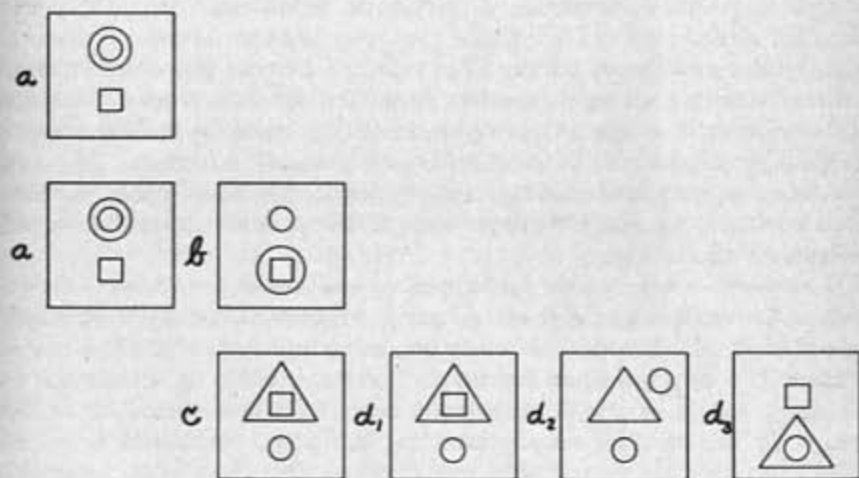


Figura 11

Estamos en condiciones ahora para comparar los modos en que el cerebro humano y la máquina proceden para la solución de los problemas de analogía. ¿Qué sucede cuando una persona se enfrenta con una figura como la 11a? La reacción variará algo entre los diversos individuos en tanto no haya contexto particular que exija concentración en rasgos estructurales específicos. En general, sin embargo, es probable que el observador advierta la disposición vertical, constituida por dos unidades, de las cuales la superior es más grande y más compleja que la inferior; puede advertir también la diferencia

de forma. En otras palabras, notará características cualitativas de ubicación, tamaño relativo y forma, mientras que es improbable que note gran cosa de las propiedades métricas de las que debe partir la lectura que hace la computadora de la configuración, esto es, el tamaño absoluto y las varias longitudes y distancias de que está constituida esta figura individual. Si se les pide a los observadores que copien esta figura, sus dibujos mostrarán concentración en las características topológicas y olvido de las mediciones específicas.

Confrontado ahora con un apareamiento de a y b , es posible que el observador humano tenga una rica y deslumbrante experiencia. Al principio puede ver una fugaz y engañosa semejanza entre configuraciones fundamentalmente diferentes. La figura constituida por el apareamiento de las dos puede parecer inestable, incaptable, irracional. Hay dos disposiciones verticales que se combinan en una especie de simetría, pero las relaciones diagonales entre los dos grandes círculos «llenos» y las dos formas más pequeñas y vacías, cruzan y entorpecen esas dos columnas. Los varios rasgos estructurales no constituyen un todo unificado, estable y comprensible. De pronto, sin embargo, la simple disposición rectangular de las cuatro figuras más pequeñas puede sorprender al observador: dos círculos iguales en la parte superior, y dos cuadrados iguales en la parte inferior. Tan pronto como este grupo se convierte en el tema dominante o en el esqueleto estructural del todo, el resto —los dos círculos grandes— se une a la configuración básica como un embellecimiento secundario y diagonal. Se ha establecido una jerarquía estructural. Ahora la doble figura es estable, observable, comprensible y, por tanto, puede ser comparada con otras figuras. Un primer acto de la operación de resolución del problema ha tenido lugar.

Si el observador se vuelve a la Figura c , su visión de esta nueva configuración se determina desde el comienzo por su experiencia con a y b . Percibida desde el punto de vista de a , c revela una estructura vertical similar, que se distingue de a principalmente por un contraste secundario de formas. La semejanza de familia es grande, la relación surge fácilmente. Pero si c se une ahora a d_1 , la semejanza resulta excesiva, la simetría demasiado completa. Por el contrario, una comparación con d_2 ofrece demasiado poca semejanza. La pareja correcta, d_3 , se reconoce inmediatamente como el cuarto elemento faltante de la analogía si la relación entre a y b hubiera sido captada antes correctamente.

Este caso de solución de problemas perceptuales tiene todos los aspectos del genuino pensamiento: el desafío, la confusión productiva, los caminos prometedores, las soluciones parciales, las contradicciones perturbadoras, la repentina aparición de una solución estable cuya adecuación es de por sí evidente, los cambios estructurales producidos por las situaciones totales cambiantes, la semejanza que se descubre entre configuraciones diferentes. Se trata, hasta cierto punto, de una experiencia regocijante, digna de una

criatura dotada de razón; y cuando se ha hallado la solución, se tiene una sensación de dis-tensión, de placer, de reposo.

Nada de esto es aplicable al caso de la computadora, no porque carezca de conciencia, sino porque procede de manera fundamentalmente distinta. Nos asombra enterarnos que para lograr que la máquina pueda resolver el problema de analogía, el experimentador «tuvo que desarrollar lo que es sin duda uno de los programas más complejos que se hayan escrito nunca». Para nosotros el problema no es difícil; es accesible incluso para el cerebro de un joven alumno. La razón de la diferencia radica en que la tarea exige el manejo de relaciones topológicas, que requieren el olvido de las relaciones puramente métricas. El cerebro se adecua precisamente a tales rasgos topológicos. Estos informan al organismo sobre el carácter típico de las cosas antes que sobre sus medidas particulares. La máquina, al indicarle al experimentador qué factores cuantitativos corresponden a la familia de la solución y cuáles son, puede sugerirle la idea de que los criterios topológicos proveen la respuesta; pero la especie de máquina con que hoy contamos no puede comportarse topológicamente. La topología fue descubierta por —y depende de— los poderes perceptuales del cerebro, y no del cálculo y la medición. Inversamente, si el hombre la provee de los criterios necesarios, la máquina puede suministrar también los datos cuantitativos que indican la presencia o ausencia de una condición topológica. Le puede comunicar al experimentador que todos los puntos que forman un arco particular se encuentran entre los puntos situados en una superficie limitada por otro arco de puntos. Sobre la base de esta información el experimentador puede inferir que el primer arco se encuentra dentro del segundo, y la torpeza de la información cuantitativa necesaria para suministrar los datos para la simple conclusión topológica explica por qué la programación de esta tarea resulta tan ardua.

El programador debe proporcionar las dimensiones topológicas de interior y exterior, arriba y abajo, derecha e izquierda, etcétera, y es él quien debe elaborar los criterios cuantitativos, no topológicos, para su presencia o ausencia. Es él quien tiene que decidir en primer lugar que para la solución son necesarios criterios topológicos, y para saber esto, tuvo que aprender cómo se solucionan estas tareas antes de someterlas a la máquina. Sin estar predispuesto de antemano por su propia condición humana, no hubiera tenido modo de excluir la posibilidad de que la analogía se basara en criterios puramente cuantitativos. La analogía podría basarse, por ejemplo, en el número de puntos idénticamente situados en los pares de configuraciones. En ese caso, ningún ojo humano podría resolver el problema, mientras que la computadora lo haría con facilidad.

Al decidir que la tarea era topológica, el experimentador había dado el paso intelectual decisivo para la solución antes que se requiriera el concurso de la computadora. De este modo, evitó que la máquina pasara revista a un

número infinito de relaciones no pertinentes, como habría tenido que hacer de haber funcionado autónomamente, y esto es justamente lo que tendría que hacerse si se tomara en serio su competencia con el cerebro. Confrontada con la tarea secundaria de averiguar qué relaciones se aplican a las configuraciones que se investigan, hace su trabajo de manera puramente mecánica. Considera todos los criterios para la unión de las configuraciones dadas y halla la respuesta correcta de modo más seguro y quizá más velozmente que el cerebro humano, pero sin la menor huella de inteligencia. La eficacia práctica de las computaciones realizadas a velocidad electrónica tiende a hacer que el observador olvide la inferioridad intelectual del procedimiento empleado.

El cerebro se encontraría en la misma situación precaria si no pudiera depender de la percepción. Sólo la percepción puede resolver los problemas organizativos mediante una interacción suficientemente libre entre todas las fuerzas de campo que constituyen las configuraciones en consideración. En principio, por supuesto, el manejo de problemas organizativos por medio de procesos de campo no es accesible a las máquinas. Pocos científicos creen todavía que los mecanismos orgánicos poseen características físicas que no puedan reproducirse eventualmente por medio de aparatos de fabricación humana. Si algún día la réplica se construye, puede suponerse que la máquina despliegue la especie de inteligencia que se encuentra en el comportamiento perceptual del hombre y el animal. Esto, más que refutarlo, confirmaría mi argumento.

Puede que alguien esté dispuesto a conceder que la diferencia que intenté describir exista, pero puede también que no esté convencido de su importancia: «Después de todo, los problemas pueden resolverse por cualquiera de los dos procedimientos, y usted admite que la máquina puede actuar con mayor seguridad y rapidez». Ese observador puede también señalar que la percepción, después de todo, se basa también en el procesamiento de elementos y, además, que se hicieron intentos de reducir el principio de simplicidad, sobre el que se basa la organización perceptual, a un método cuantitativo. Julian E. Hochberg, por ejemplo, señaló que la versión estructuralmente más simple de una configuración perceptual es la que puede describirse o construirse con un mínimo de información. Dio ejemplos para mostrar que cuanto menor es el número de ángulos, segmentos, puntos de intersección, etcétera, que constituyen la figura, más simple es la organización perceptual. Supongamos que con algún refinamiento de las categorías de puntaje, el método en verdad diera buenos resultados. En ese caso, una computadora sería capaz de clasificar la estructura cualitativa de una configuración mediante criterios cuantitativos. Sin embargo, Hochberg tuvo el buen cuidado de describir el resultado de su procedimiento como un mero «índice cuantitativo», un conjunto de «paralelos» a los principios de la organización visual. No pretendió haber descubierto cómo se percibe la forma. De hecho, una cosa

es construir y predecir una organización particular de una configuración de estímulos y otra muy distinta obtenerla por medio del principio sobre el que se basa la captación perceptual. Si el método de Hochberg es válido, puede resultar sumamente útil como indicador cuantitativo de la simplicidad estructural, del mismo modo que la extensión o contracción de una columna de mercurio hace posible la medición de la intensidad del calor. Pero la columna de mercurio nada dice sobre la naturaleza del calor, y el número de líneas y ángulos nada dice tampoco sobre la estructura visual que constituyen. La fórmula analítica de una figura geométrica, de un círculo por ejemplo, da la ubicación de todos los puntos que constituyen el círculo. No describe su carácter particular, su simetría central, su curvatura rígida, etcétera.

Pero lo que hace posible el pensamiento productivo es precisamente esta captación del carácter de un fenómeno dado. Para empezar, recordemos por qué se utilizan analogías en los tests de inteligencia. La persona que pueda captar una similitud básica en los elementos que compara es la que mejor logra encontrar las analogías. Es capaz de abstracciones pertinentes cuando tiene delante de sí configuraciones visuales, y los profesionales que administran los tests de inteligencia asumen que esta habilidad es característica de todo su pensamiento. El modo en que percibe revela su inteligencia.

5. EL PASADO EN EL PRESENTE

Hasta aquí, el pensamiento visual se analizó solamente respecto de la percepción directa. Aun dentro de este dominio limitado, las operaciones cognitivas resultaron notablemente ricas. Sin embargo, la percepción no puede limitarse a lo que los ojos registran del mundo exterior. Un acto perceptual no se da nunca aislado; es sólo la fase más reciente de una corriente de innumerables actos similares, se ha llevado a cabo en el pasado y pervive en la memoria. De modo semejante, las experiencias del presente, almacenadas y amalgamadas con el producto del pasado, preconditionan los perceptos del futuro. Por tanto, la percepción en el más amplio sentido debe incluir la imaginaria mental y su relación con la observación sensorial directa.

El efecto que tiene sobre la percepción la experiencia pasada ha merecido abundante atención por parte de los psicólogos. De hecho, todos los que no estaban dispuestos a atribuirle a la percepción directa misma la elaboración del material sensorial, tendieron a atribuir esta importante función al pasado. Se afirma que el observador aplica sencillamente al presente lo que aprendió acerca de las cosas del pasado; o, según se enunció el argumento algunas veces, vemos las cosas como las vemos debido al aspecto que esperamos que tengan. Me referí antes al hecho de que este enfoque unilateral conduce a una infinita regresión y nunca llega a plantear realmente la cuestión de cómo se organizaron los perceptos originalmente.

La influencia de la memoria sobre la percepción del presente es en verdad poderosa. Pero ninguna forma adquirida en el pasado puede aplicarse a lo que se ve en el presente a no ser que el percepto tenga una forma de por sí. No se puede identificar un percepto a no ser que posea una identidad propia. La necesidad de insistir sobre este punto puede verse, por ejemplo, en un trabajo de Jerome S. Bruner, que se aproxima a la posición asumida en este libro cuando afirma que «toda experiencia visual es necesariamente el producto final de un proceso de categorización». Sin embargo, si se analiza este trabajo más de cerca, se descubre que, de acuerdo con Bruner, esta categorización se limita a poner los perceptos del presente dentro de escondrijos contruidos en el pasado. Aunque admite que «ciertas unidades o identidades

primitivas en la percepción deben ser innatas o autóctonas y no aprendidas», no concibe estas categorías no aprendidas funcionando dentro de la percepción directa misma. Pero, ¿cómo puede la aportación perceptual del presente añadirse a las categorías del pasado a no ser que, para empezar, él mismo posea forma categorial? Bruner presenta el tipo de enfoque que tiene en mente Wolfgang Metzger cuando éste dice que los psicólogos a menudo tienen que enfrentarse al problema de la organización perceptual «por primera vez a nivel del piso siguiente en altura», esto es, demasiado tarde. Toda manipulación secundaria del material perceptual presupone la elaboración primordial de ese material en la percepción directa misma.

Las fuerzas que actúan sobre la memoria

Si un percepto constituye una forma categorial más que un registro fielmente mecánico de un estímulo particular, su huella en la memoria debe ser igualmente genérica. Es improbable que esta forma permanezca inalterada. Las fuerzas inherentes a la forma misma y las que presionan sobre ella desde el campo de huellas circundante lucharán por modificarla en dos direcciones opuestas. Por una parte se dará una tendencia hacia la estructura más simple, o una reducción de la tensión. La configuración de la huella eliminará detalles y refinamientos, y la simetría y la regularidad aumentarán. Esta reducción de la huella a una figura más simple se contrarresta por la tendencia a preservar y, en verdad, a agudizar los rasgos distintivos de la configuración. Ciertas experiencias indican que cuando a los observadores se les muestra una figura con la consigna de retenerla en la memoria con tanta fidelidad como les sea posible «porque se pondrá a prueba su memoria», se esfuerzan por preservar las características de la figura. En tales circunstancias, los observadores recordarán por ejemplo que un círculo tiene un hueco pequeño, que, de otro modo, se habría olvidado o ni siquiera se habría percibido activamente.

Las características distintivas se preservan también y se exageran cuando despiertan reacciones de deslumbramiento, maravilla, desprecio, diversión, admiración, etcétera. Las cosas se recuerdan más grandes, más veloces, más feas, más dolorosas de lo que en realidad son.

Ambas tendencias actuarán en la elaboración de cada huella sobre la memoria, llevándola a una mayor simplicidad y, al mismo tiempo, preservándola y agudizando sus caracteres distintivos hasta el punto que conviene por alguna causa. Las dos pueden operar en cualquier razón de intensidad. A veces una de ellas prevalecerá claramente, pero no hay motivo alguno para esperar que en cada caso una huella mostrará una modificación neta en una sola de estas direcciones, como se ha supuesto con frecuencia en los escritos psicológicos. La Figura 12 reproduce una muestra al azar de los dibujos que hi-

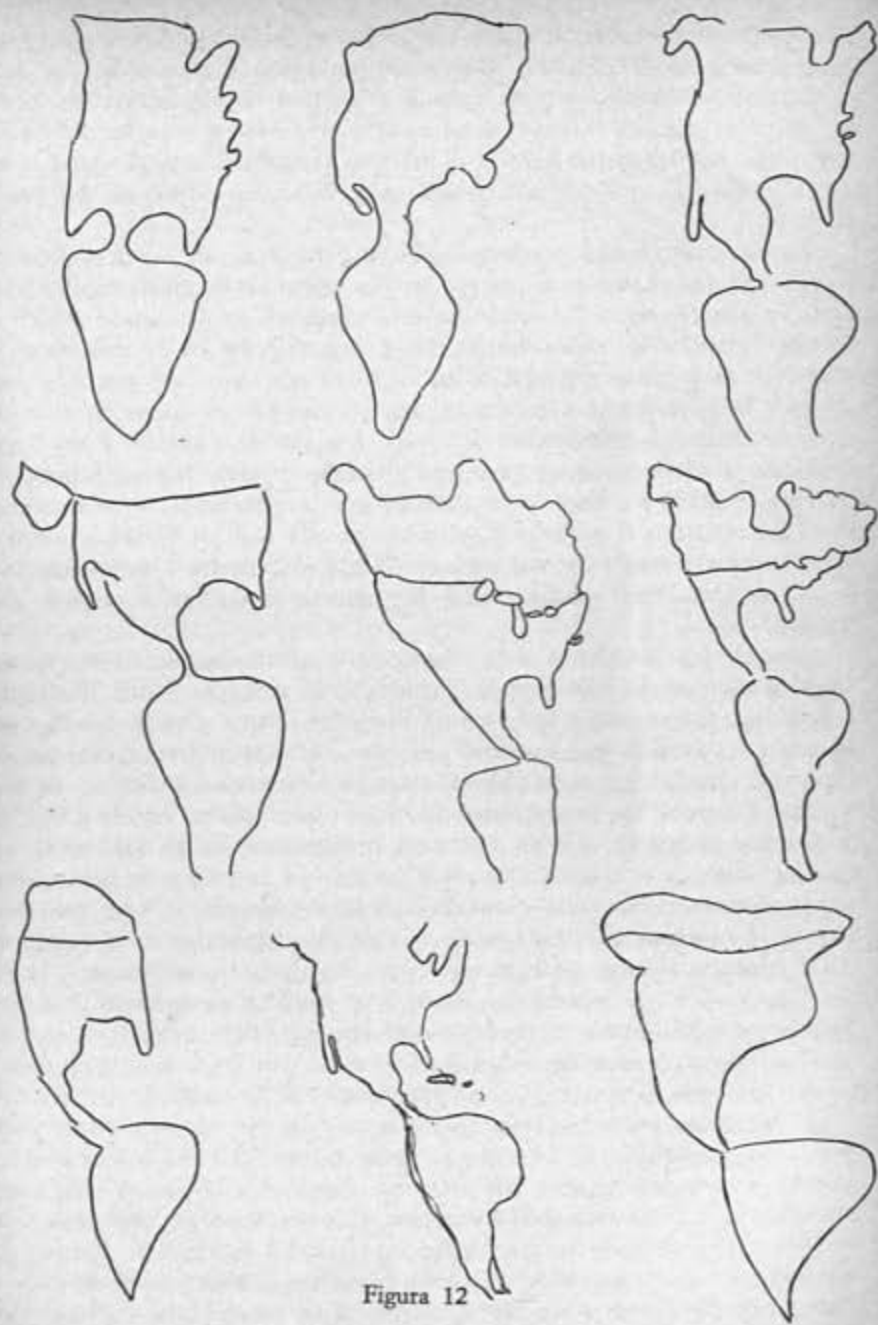


Figura 12

cieron estudiantes universitarios a los que se les pidió que dibujaran el continente americano de memoria. Una fuerte tendencia a alinear las dos masas de tierra más simétrica y simplemente a lo largo de un eje vertical común es contrarrestada más o menos notablemente por una fiel observación y retención y por una respuesta activa a la bastante violenta desviación hacia el este que distingue la posición que ocupa geográficamente América del Sur en el mapa.

En las artes visuales puede hallarse un paralelismo de las dos tendencias antagónicas que se dan en la percepción y la memoria. En cierta medida es sin duda su manifestación. La tendencia a la «belleza» en el sentido clásico del término, justifica la forma simplificada y la reducción de la tensión en las relaciones de la composición. Las inclinaciones expresionistas, por otra parte, llevan a la distorsión y a la alta tensión creadas por la discordia, el mutuo entorpecimiento, la eliminación del orden más simple, etcétera. Estas formas estilísticas se determinan en parte por el tema, en parte por el propósito de la representación pictórica, pero también por la perspectiva y la actitud general del artista o el período. Y también en este caso, la distancia entre las manifestaciones más extremas de las tendencias clasicista y expresionista se llena con obras que exhiben todos los matices de la razón variable entre las dos.

Aunque las tendencias a la nivelación y el agudizamiento son antagónicas, actúan juntas. Clarifican e intensifican el concepto visual. Estilizan y caracterizan la imagen en la memoria. El hecho de que ninguna huella queda librada a sus propios recursos, fortalece, pero también entorpece, este proceso. Cada una de ellas es susceptible de padecer la continua influencia de otras huellas. Así pues, las experiencias repetidas con el mismo objeto físico producen nuevas huellas que no refuerzan simplemente las ya existentes, sino que las someten a una infinita modificación, de la misma manera que un artista puede cambiar una obra durante años mientras la conserve en su estudio. La imagen que tenemos de una persona particular es la quintaesencia de muchos aspectos y situaciones que la agudizan, la amplifican y la alteran. Las huellas que se asemejan entre sí se pondrán en contacto y se fortalecerán, se debilitarán o se reemplazarán entre sí. Para decirlo en términos de Kurt Lewin: la memoria es un medio mucho más fluido que la percepción porque está más alejada de las comparaciones con la realidad.

El resultado es un almacén de conceptos visuales, algunos netos y simples, otros vagos e intangibles, que abarcan la totalidad del objeto o evocan sólo fragmentos del mismo. Las imágenes de algunas cosas son rígidamente estereotipadas, otras tienen rica variación y de otras, en fin, podemos poseer varias imágenes que se resisten a fundirse en una concepción unitaria, por ejemplo, el aspecto frontal y de perfil de ciertos individuos. Toda clase de conexiones vincula estas imágenes. Aunque el contenido total de la memoria

de una persona difícilmente pueda considerarse una totalidad integrada, contiene amalgamas organizadas de pequeño o gran alcance, familias de conceptos ligados por la semejanza, asociaciones de toda clase, contextos geográficos e históricos que crean escenarios espaciales y secuencias de tiempo. Innumerales operaciones del pensamiento han formado estas pautas de formas y siguen formándolas.

Contribución de perceptos

Las imágenes de la memoria sirven para identificar, interpretar y contribuir a la percepción. No hay límite claro que separe una imagen puramente perceptual —si existe tal cosa— de una imagen que complete la memoria o no sea percibida en absoluto, sino formada enteramente por residuos de la memoria. Por tanto, puede resultar útil dar aquí primero unos pocos ejemplos en los que un estímulo incompleto es completado perceptualmente sin ninguna necesidad de recurrir a la memoria, esto es, a la experiencia pasada. Un lápiz colocado de manera tal que su proyección sobre la retina cruce el punto ciego del ojo, parecerá ininterrumpido. De modo semejante, cuando una lesión cerebral engece ciertas áreas del campo visual (hemianopsia) de una persona, un círculo, a medias oculto por el área ciega, parecerá completo, y lo mismo ocurrirá con un círculo incompleto exhibido durante una fracción de segundo o con una luz deficiente. Estos son ejemplos de lo que Michotte llamó «complementos modales», porque los huecos del percepto concreto se llenan. Es probable que la causa de consumaciones de esta especie sea la tendencia a la estructura simple, inherente al proceso perceptual mismo.

Igualmente de naturaleza perceptual son muchos casos en los que los observadores afirman que el complemento «está realmente» presente aunque se vea «oculto». Michotte investigó el llamado efecto de túnel. El curso de un tren se experimenta perceptualmente ininterrumpido cuando el tren atraviesa un túnel poco extenso. Se puede producir experimentalmente el efecto aun sobre una superficie plana, por ejemplo, moviendo un punto o una barra hacia un obstáculo detrás del cual parece desaparecer, sólo para «emerger» al otro extremo un momento más tarde. En condiciones favorables, los observadores «ven» que el objeto móvil sigue su curso «tras» el obstáculo aunque objetivamente no existe ese «tras». El percepto se experimenta completo, hasta tal punto que los observadores a menudo no están dispuestos a creer que en el hecho físico concreto no existe tal continuidad de movimiento. La consumación del percepto sigue inalterada aun cuando el observador esté enterado de la situación física. El psicólogo debe suponer que la coherencia en el espacio y el tiempo de los dos movimientos —el anterior y el posterior al obstáculo— es tal, que completa en realidad la impronta del movimiento

a algún nivel fisiológico. La secuencia de estímulos es interrumpida, pero no el proceso cerebral que produce.

Esto debe ser así también en los muchos casos de inducción perceptual en los que las limitaciones del estímulo se ven claramente y, sin embargo, el percepto se completa bajo el control de esta estimulación limitada. Al mirar el esqueleto de un cubo uno es perfectamente consciente de que físicamente el cubo no tiene caras y, sin embargo, uno las percibe igualmente como superficies transparentes e inmateriales que limitan el cubo. (Michotte observa que cuando un cubo de alambre gira, su vacío interior se ve rotar junto con él.) La cualidad incorpórea de las caras es el resultado de un compromiso que resuelve una paradoja: se los ve físicamente ausentes y, no obstante, perceptualmente presentes. El dibujo de un contorno tiene éxito porque el efecto de consumación llena de sustancia su interior.

Podemos vacilar en admitir que la unidad de las dos parcelas de movimiento visible en la experiencia de un túnel pueda ser un logro perceptual genuino. ¿No mostró Piaget que cuando un niño ve desaparecer a una persona tras una pantalla, sigue mirando el lugar de desaparición y se muestra claramente sorprendido cuando la persona surge al otro lado? ¿No indica esto que la percepción suministra sólo las piezas visibles y que la integración inteligente de ambas constituye una elaboración secundaria llevada a cabo a niveles «más elevados» sobre la base de la experiencia prolongada? Es muy posible que el efecto del túnel requiera tiempo para desarrollarse, aunque lo dispuesto particularmente por Piaget no satisface necesariamente las condiciones de las cuales el fenómeno depende incluso en el caso de los adultos. Pero ese desarrollo gradual no impide que el resultado final constituya un verdadero percepto. El efecto del túnel, como tantos otros en los fenómenos perceptuales, presupone que la situación de estímulo se considere como un todo, y es este modo de mirada exhaustiva el que, en muchos casos, se desarrolla a través de la extensión gradual de una perspectiva originalmente limitada. Las unidades del campo perceptual que son lo suficientemente autocontinentes se ven en un principio por sí mismas, y sólo cuando el alcance del examen se ha ampliado suficientemente, se integrará el todo espontáneamente en la percepción. Esto sucede en la dimensión del espacio, pero también sucede en la del tiempo. El movimiento autocontinente antes del obstáculo se va integrando gradualmente con el movimiento posterior, después de quedar atrás el obstáculo, hasta que los dos forman un acontecimiento perceptual ininterrumpido.

Lo que se adquiere en este caso a través del desarrollo mental no es la capacidad de conectar perceptos mediante alguna operación secundaria, sino la condición que le permite a la percepción ir ejerciendo más su inteligencia natural. La diferencia le será evidente a todo aquel que tenga experiencia en el dominio del arte. Un principiante verá su propia obra o la de otros por

parcelas y captará ciertas secciones, pero no la totalidad. Después de superadas estas limitaciones ve la obra como una verdadera unidad perceptual, que es más que la combinación de las partes originalmente percibidas.

El resultado de la situación del túnel es muy diferente cuando el complemento es sólo un efecto del conocimiento que tiene el observador de lo que es, o puede suponerse que sea, el estado físico de las cosas. Veo por ejemplo cómo una vieja señora que lleva de paseo a su perro desaparece detrás de una casa que oculta parte de su camino. Aunque puedo suponer que continúa su marcha, la «pierdo» mientras está tras la casa. Cuando vuelve a aparecer comienza un nuevo percepto, aun cuando mi conocimiento me diga: «¡Ahora está allí!». De modo semejante, en la experiencia del túnel, el objeto móvil se desvanece y es luego reactivado después de un intervalo cuando el túnel o el intervalo de tiempo son excesivamente extensos. En otras palabras, la consumación de lo incompleto, una de las conquistas fundamentales de la conducta inteligente, es puramente perceptual cuando la estructura del contexto es lo bastante fuerte como para que determine la naturaleza de la porción ausente.

El efecto no se impone tanto cuando «vemos» la parte posterior oculta de un objeto, completada de acuerdo con la forma de la parte visible. La continuación más allá de los límites de lo visible es genuinamente perceptual, pero la verdadera naturaleza de la parte continuada resulta vaga. Por ejemplo, la forma de una pelota, por su visible «incompletitud», nos permite ver el volumen como continuado, mientras que el color no exige tal consumación, sino que meramente se presta a ella. Cuando la vista de un disco o un rectángulo queda parcialmente oculta, la estructura de la porción visible a menudo no es lo suficientemente intensa como para que realmente se pueda percibir el resto de la figura. La continuidad como tal no hay duda de que se impone, y también es cierto que nos sorprendería ver surgir algo de detrás del obstáculo que no fuera el resto del disco o el rectángulo. Pero la verdadera visualización es bastante débil y se vuelve cada vez más débil cuanto menos se determina la porción oculta por el carácter de lo que vemos. La cabeza y el tronco de una persona que mira por encima de una pared se ven incompletas y como si continuaran por detrás de la pared; pero el torso y las piernas ocultos no son directamente consumaciones perceptuales de las partes visibles. Nos las suministran las experiencias visuales del pasado y, por tanto, se imponen mucho menos.

Michotte llama «amodales» los complementos cuando no son lo suficientemente intensos como para reemplazar las porciones ausentes de manera tal que la figura aparente que nada estuviera oculto o faltara. Los pocos ejemplos ofrecidos muestran que los complementos amodales tienen todos los grados de intensidad, desde el efecto de túnel en el que, en condiciones óptimas, la porción oculta se define con toda convicción, hasta casos de

consumación que dependen en grado sumo de lo que se ha percibido en el pasado. Aunque estos últimos efectos sean perceptualmente débiles, constituyen no obstante un enriquecimiento extremadamente valioso de la experiencia visual. Nos interesan aquí porque muestran el entrecruzamiento de datos del presente con datos del pasado, tan típico de todo genuino pensamiento.

Visión del interior

Gran parte de lo que se sabe de la parte interior oculta de las cosas se presenta como un aspecto genuino de su apariencia exterior. Veo la cobertura de mi máquina de escribir como si la contuviera; veo vacía la vasija peruana sobre el estante. Este conocimiento es enteramente visual. Las adquisiciones visuales del pasado se alojan en los lugares apropiados de mi campo perceptual presente y lo completan con toda adecuación. No sólo se sabe que la máquina de escribir está bajo la cobertura, sino que se la ve allí; se la ve, de hecho, en la posición apropiada que define la orientación espacial de la cobertura. (Algunas veces la apariencia externa nos hace ver los objetos ocultos en una posición que, según sabemos, puede estar errada; por ejemplo, tras los párpados cerrados los ojos parecen apuntar hacia abajo cuando en realidad apuntan hacia adelante.) La inteligencia de estos complementos perceptuales se hace particularmente evidente cuando se recuerda que no todo lo que un observador sabe se convierte automáticamente en parte de su campo visual. La consumación es selectiva. Un hombre puede ver el cuerpo de cierta mujer como un cuerpo femenino cubierto de ropa, mientras que la figura de su madre puede estar determinada para él sólo por su forma vestida externa. En el uniforme de un conductor de trenes no se ve, oculto, desnudo masculino alguno, y sólo en condiciones especiales parecerá la cabeza de una joven como la cobertura superficial de un cráneo, que, a su vez, encierra los sesos que conocemos por la experiencia adquirida en una carnicería o en un libro de anatomía. La Venus de Milo no tiene intestinos, y el teléfono puede no contener visualmente los alambres y la campanilla que sé que están en él. De hecho, muchos objetos de utilidad práctica están diseñados de modo que no sugieran tecnología interna alguna. Resultan más atractivos cuando su apariencia no apunta a mecanismos físicos. En tales condiciones, el exterior perceptual no evoca el interior, como la parte anterior de una pelota evoca la posterior; meramente es asequible. Participará de la obra visual sólo si le resulta pertinente al observador.

Dada la naturaleza visual de tal conocimiento, no hay escisión entre lo que se sabe y lo que se ve. El interior encaja cómodamente con el exterior. Esta continuidad extiende la percepción más allá de lo que aparece sobre

la retina. La superficie de las cosas no detiene a la mente. O bien son vistas como continentes o su interior aparece simplemente como una continuación homogénea del exterior. Sólo en condiciones especiales se experimenta el exterior como un obstáculo que impide la libertad de penetración, por ejemplo, cuando una cobertura entorpece el conocimiento de lo que deseamos saber o cuando se muestra como un impedimento para algo que intenta salir del interior. En un caso de esquizofrenia publicado por Marguerite Sechehaye, la paciente sintió el primer síntoma de extrañamiento anormal a la edad de cinco años, cuando escuchó las voces de unos escolares que ensayaban una canción al pasar junto al edificio de una escuela. «Me pareció que ya no reconocía la escuela, se había vuelto tan grande como un cuartel; los niños que cantaban eran prisioneros, estaban obligados a cantar. Era como si la escuela y la canción de los niños hubieran quedado apartados del resto del mundo.»

Huecos visibles

El conocimiento visual es también responsable de los muchos ejemplos en los cuales la ausencia de algo funciona como un componente activo de un percepto. James Lord cuenta una reacción que tuvo el artista Alberto Giacometti:

Comenzó a pintar una vez más, pero después de unos pocos minutos se volvió hacia donde había estado el busto, como si fuera a examinarlo de nuevo, y exclamó: «¡Oh, ha desaparecido! Pensé que estaba allí todavía, pero ha desaparecido». Aunque le recordé que Diego se lo había llevado, dijo: «Sí, pero pensé que estaba allí todavía. Miré y de pronto vi el vacío. Vi el vacío. Es la primera vez en mi vida que tal cosa me sucede».

Ver el vacío significa situar en un percepto algo que le pertenece pero que está ausente, y advertir su ausencia como una propiedad del presente. Un lugar donde se desarrolló una viva actividad o donde se suponía que tal actividad debía haberse desarrollado resulta extrañamente silencioso e inanimado; el vacío puede aparecer preñado de acontecimientos. La paciente de Sechehaye cuenta: «En el infinito silencio y la tensa inmovilidad, tuve la impresión de que algo terrible que estaba por suceder interrumpiría la quietud, algo espantoso, abrumador».

Las contribuciones del pasado al presente rara vez intentan o logran alterar en la realidad el material estimulante dado. Más bien utilizan las aperturas que el material les ofrece. Un lugar vacío constituye una apertura semejante. En el lenguaje de la psicología de la percepción, puede decirse que el

material estimulante puede ser percibido como la base de una figura ausente. Este efecto puede producirse experimentalmente. Siegfried Kracauer cita al director cinematográfico Carl Dreyer describiendo el estado anímico que quería obtener en su película *La bruja vampiro* [*Vampyr*]: «Imaginémonos sentados en una habitación corriente. De pronto se nos dice que hay un cadáver tras la puerta. En un instante el cuarto donde nos encontramos se altera completamente: todo ha cobrado otro aspecto; la luz, la atmósfera han cambiado, aunque físicamente sean las mismas... Este es el efecto que quiero obtener en mi película».

Resultan aquí pertinentes los muchos casos en los que un objeto está visualmente dotado de aquello para lo cual será utilizado. El psiquiatra Van den Berg describe el aspecto de una botella de vino que había colocado en el suelo, junto al hogar, para templar su contenido en espera de la visita de un amigo. Cuando el amigo se va, el cuarto parece más silencioso, la botella abandonada. En un sentido mucho más amplio, todos los utensilios tienden a incluir en su apariencia la presencia invisible de lo que se necesita para llevar a cabo su función. Un puente se percibe como algo sobre lo que se camina; un martillo, como algo para asir y blandir. Esta extensión es algo mucho más tangible que lo que sería una mera asociación entre un objeto y su uso o la mera comprensión de la función del objeto. Se trata de la consumación perceptual directa de un objeto que aparece incompleto en tanto no se lo emplee. Esto se hace evidente cuando miramos objetos semejantes exhibidos en un museo o una exposición de arte. Situados junto a las obras de arte, se consideran ahora sólo en cuanto a pura forma, y la ausencia de su función visible puede alterar su apariencia de manera sumamente extraña. Unas gafas, privadas de su connotación a causa de una exhibición semejante, se convierten en un fantasma ciego con aspecto de araña. Algunos artistas modernos han logrado alienar lo familiar a base de, sencillamente, presentar utensilios de la vida cotidiana como si fueran objetos de contemplación.

Reconocimiento

La interacción más útil y más corriente entre la percepción y la memoria se produce en el reconocimiento de las cosas que vemos. El conocimiento visual adquirido en el pasado no sólo contribuye a detectar la naturaleza de un objeto o una acción que aparece en el campo visual; le asigna además al objeto presente un lugar en el sistema de las cosas que constituyen nuestra visión total del mundo. De este modo, casi todo acto de percepción implica subordinar un fenómeno particular dado a algún concepto visual, operación muy típica del pensar.

Como señalé antes, esta subordinación sólo puede tener lugar si la percep-

ción implica también, en primer lugar y fundamentalmente, la formación de un concepto del objeto por clasificar. El objeto de clasificación no es simplemente «la materia sensorial de la que están hechos los perceptos», como lo llama Bruner en el ensayo al que me referí antes. La mente no puede otorgarle forma a lo informe. Esto se hizo evidente, por ejemplo, en el desarrollo de las técnicas llamadas proyectivas de la psicología. Podría suponerse que un material amorfo le daría a la mente un máximo de libertad para imponer su propia concepción al material sensorial. Por el contrario, las respuestas ante una estimulación del todo carente de estructura son pobres y gratuitas. Para lograr que la mente responda con actos de reconocimiento, es necesaria una rica acumulación de configuraciones ambiguas, pero claramente articuladas, como las de las manchas de tinta del test de Rorschach. El reconocimiento presupone la presencia de algo reconocible.

Es cierto que la percepción y el reconocimiento están inseparablemente entremezclados. Y, sin embargo, si se considera que la organización primaria del estímulo es demasiado elemental como para merecer mucha atención, uno se pierde el importante e interesante espectáculo de la interacción entre la estructura sugerida por la formación de la configuración del estímulo y los componentes puestos en juego por el conocimiento, la expectativa, los deseos y los miedos del observador. En algunos casos el efecto de la actitud del observador sobre el percepto es mínimo. La visión del rojo y el verde de las señales de tráfico se determina casi enteramente por la naturaleza de los estímulos de color, aunque la respuesta ante ellos haya sido adquirida por aprendizaje. El efecto es máximo en las alucinaciones, pues una poderosa necesidad puede imponer una imagen de invención del observador sobre la más pobre condición objetiva. Cuando en la película de Chaplin, *La quimera del oro*, el explorador hambriento ve a su compañero como un pollo enorme y apetitoso, nada objetivo tiene como estímulo salvo la hirsuta apariencia y el paso vacilante del otro hombre envuelto en su pesado abrigo de piel.

Un percepto se clasificará instantáneamente sólo si se cumplen dos condiciones. El percepto debe definir el objeto claramente y debe asemejarse suficientemente a la imagen conservada en la memoria de la categoría adecuada. Cuando estas dos condiciones se cumplen, ver un automóvil equivale a verlo como un automóvil. Sin embargo, a menudo hay bastante ambigüedad en el estímulo como para que el observador encuentre diferentes pautas formales en él al buscar el modelo que mejor se adecue entre los que surgen de lo almacenado en la memoria. Los conceptos formados con ayuda de la memoria contribuyen a esta búsqueda, pues no son menos flexibles que los perceptos. Bajo la presión de la necesidad de descubrir una ecuación adecuada («Esto es un automóvil»), pueden examinarse varios aspectos de un concepto semejante hasta que se presente el apropiado. Los casos difíciles son ocasión de que la mente recurra a ingeniosas acrobacias con el objeto de adaptar

ambas estructuras entre sí. Sin embargo, los perceptos son lo bastante empujados como para admitir modificaciones sólo dentro de la gama de ambigüedades que contienen. Los psicólogos que estudian los mecanismos de la «proyección» no han prestado suficiente atención a este hecho. Han explorado lo que se ve y por qué razón personal se ve lo que se ve, pero poco dicen acerca de las condiciones del estímulo explotadas con este fin. Aunque en tales actos perceptuales los impulsos son sumamente objetivos, están sin embargo limitados por un profundo respeto por lo que se presenta ante los ojos, salvo en casos de comportamiento extremadamente anormal.

Las hazañas científicas consisten a menudo en descubrir buenos ajustes ocultos por la apariencia primaria de lo dado, y aplicables sin embargo mediante una reestructuración ingeniosa. Copérnico logró ver los intrincados giros de las estrellas como simples movimientos de estos cuerpos celestes, alterados por un movimiento igualmente simple que ejecuta la base del observador. La Figura 13 muestra en un diagrama esquemático cómo el errático movimiento de un planeta puede verse circular y continuo cuando se considera que también la base del observador rota. Para reestructurar la

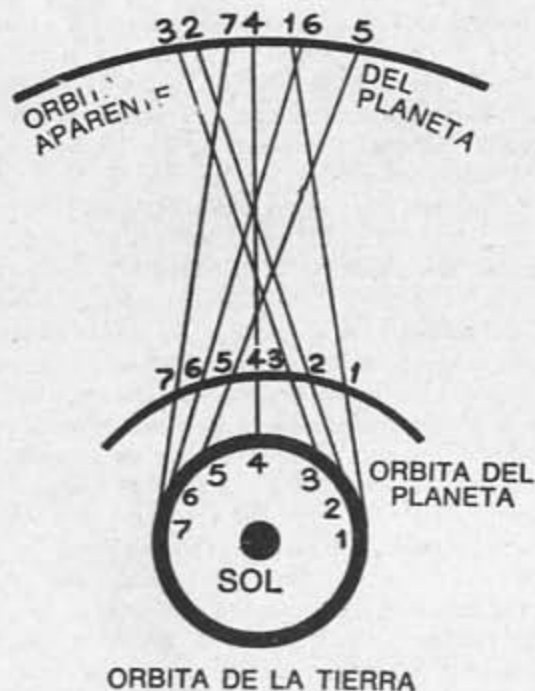


Figura 13

situación del problema de este modo, Copérnico tuvo que librarse de las sugerencias que le imponía la imagen astronómica que se le daba directamente. Le fue también necesaria una notable imaginación visual que le permitió concebir la idea de que a la situación que veía podía aplicársele un modelo de apariencia muy diferente. En los *doodles** del dibujante humorista Roger Price pueden hallarse ejemplos festivos de paradojas visuales ingeniosamente utilizadas. Constituyen un buen material de estudio para todo explorador de la percepción visual. La Figura 14 muestra un *doodle* realizado, según espero, originalmente, por uno de mis alumnos. Lo acompaña la leyenda: «Aceituna que cae en una copa de cóctel o primer plano de una muchacha en reducido traje de baño».

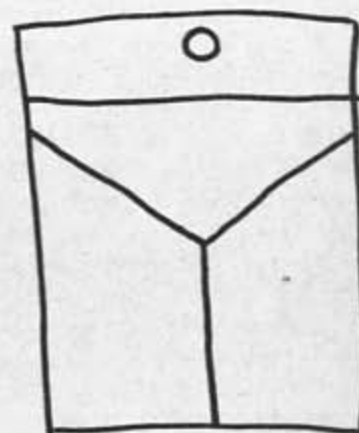


Figura 14

William James utiliza el término *prepercepción* para tales casos, en los que los conceptos visuales almacenados ayudan a reconocer configuraciones perceptuales insuficientemente explícitas. Pero James muestra la tradicional desconfianza de la sola percepción cuando añade que «las únicas cosas que percibimos habitualmente son las que prepercibimos, y las únicas cosas que prepercibimos son las que han recibido un rótulo, y esos rótulos se graban en nuestra mente. Si perdemos nuestra reserva de rótulos, nos encontraríamos intelectualmente perdidos en medio del mundo».

Es cierto que el conocimiento visual y la correcta expectativa facilitan la percepción mientras que los conceptos visuales inadecuados la demoran o la

* Figura ambigua que puede tener varias interpretaciones. [T.]

impiden. James se refiere a ciertas experiencias llevadas a cabo anteriormente por Wundt en las que se muestra que las reacciones de tiempo se abrevian o se prolongan según se espere o no la aparición de un estímulo en un momento particular de la secuencia en la que se inserta. Bruner menciona trabajos recientes sobre el mismo tema como también un estudio propio en el que una misma y sola figura podía leerse como un número o una letra, según su inserción en el medio. Un japonés lee sin dificultad ideogramas de impresión tan pequeña, que un occidental necesita una lupa de aumento para poder descifrarlos, no porque los japoneses tengan una vista más aguda, sino porque conservan una reserva visual de los caracteres *kanji*. Por razones similares los observadores de pájaros, los cazadores, los marineros, los médicos o los microbiólogos parecen con frecuencia dotados de poderes de visión sobrehumanos. Y el lego corriente de hoy no tiene dificultad en percibir figuras humanas o animales en los cuadros impresionistas que, hace ochenta años, no parecían sino un conjunto de manchas de color sin sentido alguno.

El efecto del pasado sobre el presente se manifiesta todavía de manera más marcada cuando uno se encuentra con un viejo conocido, por primera vez después de varias décadas, y ve su cara súbitamente adelgazar o arrugarse como el retrato de Dorian Gray. La cara recordada se transforma ante los ojos de uno en la que se percibe en el momento. O considérese la experiencia de ver a cierta distancia una persona en la que se reconoce a algún conocido. La figura familiar se muestra misteriosamente deformada: un curioso modo de arrastrar los pies al andar o una inclinación perturbante en el porte; hasta que se descubre que la persona no es el amigo, sino un extraño: en ese momento los pasos arrastrados o la inclinación desaparecen porque la base de referencia de la memoria a partir de la cual se produce la desviación ya no existe. Lo que parecía anormal en el amigo se ha convertido en el paso o el porte normal de un extraño.

Debe tenerse en cuenta que el efecto de tales imágenes «prepercibidas» no sólo depende de cuán frecuentemente se han encontrado sus prototipos en el pasado, sino también, en grado sumo, de lo que la naturaleza del contexto dado parece exigir. Lo que uno espera ver depende considerablemente de que sea «lo propio» de ese lugar particular.

La percepción de los objetos familiares, pues, se relaciona de modo inseparable con las imágenes normativas que el observador conserva en su mente. Por ejemplo, existe una imagen normativa de la figura humana, simétrica, erguida, frontal, como la que se refleja en los dibujos infantiles y otras etapas tempranas de la concepción pictórica. Que una figura particular descubierta en la vida cotidiana o en un cuadro se reconozca y se acepte como humana o no, depende de que el observador la vea derivada de su figura normativa o no. Puede reconocer el marco humano en una pintura desde varios aspectos, como en la percepción de los objetos tridimensionales las va-

riaciones ocasionadas por la perspectiva se ven como desviaciones de una forma normativa. Una figura puede verse también inclinada y retorcida de acuerdo con las diversas posiciones que las articulaciones del cuerpo permiten y, sin embargo, reconocerse como una serie de variaciones de la forma familiar. Hasta qué extremo seguirá un observador particular estas desviaciones, depende del alcance de su experiencia visual, la atención que le consagra y su flexibilidad en el manejo de las normas.

Para lo que a las artes visuales concierne, la psicología del reconocimiento debe poner de relieve dos puntos. En primer lugar, lo que se reconoce en la vida cotidiana no se acepta también necesariamente en la representación pictórica. El reconocimiento pictórico obtiene sus indicios del más



Figura 15. — Georges Seurat, *Domingo en la isla de La Grande Jatte* (1884-86). Detalle. Cortesía de The Art Institute de Chicago.

limitado conjunto de variaciones admisibles en un estilo particular de representación, más que del superior conjunto de experiencias asequibles para el mismo observador en su trato con el mundo físico. En segundo lugar, se debe distinguir entre un percepto que puede meramente *comprenderse* como una versión de una imagen normativa particular y un percepto que puede *verse* como tal. Así, cuando el dibujante humorista Roger Price llama a una recta negra «vista lateral de una postal picaresca francesa», explota la falta de continuidad visual entre la configuración que se ve y la configuración a la que se alude. La recta de por sí no puede verse como una desviación de una figura rectangular; sólo puede asociársela con ella a partir de una experiencia visual anterior de lo que se corresponde. La imagen constituye un buen chiste precisamente porque resulta tan ineficaz. En general, los artistas se apoyan en versiones de objetos que pueden relacionarse con las normas que los rigen en la percepción inmediata. Sin embargo, la tolerancia de la representación paradójica varía con los diversos estilos, y algunos consideran un valor positivo la discrepancia entre lo que se ve y aquello a lo que se alude. Por ejemplo, la famosa niñera sentada de *La Grande Jatte* de Seurat ofrece la atormentada visión de una persona porque esta perspectiva posterior no se vincula mediante continuidad alguna con la perspectiva frontal, más característica (Fig. 15). Además, la perspectiva escogida por Seurat tiene un carácter propio altamente estructurado y, por tanto, contradice el objeto a que alude casi con tanta violencia como la recta de Price. O cuando Andrea Mantegna limita su presentación del cadáver de Holofernes a la planta de un pie desnudo que asoma por la apertura negra de la tienda del general, utiliza una pequeña parte para representar un todo que sólo la experiencia puede completar.

Toda interrupción de la continuidad entre el percepto y la norma conservada en la memoria interrumpe también la dinámica que conecta a las dos. Una figura inclinada recibe gran parte de su expresión característica a través del impulso visible que la acerca a —o la aleja de— la norma, de la que resulta una desviación. Por tanto, el espécimen particular no se ve mera, desapasionada y estáticamente como perteneciente a una especie particular. Aparenta ser más bien una manifestación particular de una matriz que ha generado variaciones de acuerdo con el influjo de las condiciones dadas. Las fuerzas de este proceso generativo animan visiblemente a la percepción, toda vez que una cosa percibida evoca su prototipo.

6. LAS IMAGENES DEL PENSAMIENTO

Se puede decir mucho sobre la relación que mantiene la memoria con la percepción sin enfrentarse al perturbador problema de qué es realmente la memoria. Decimos que alguien que visita el zoológico, al acercarse a la jaula del elefante, compara la apariencia del animal con su propio concepto visual de elefante y, de ese modo, identifica lo que ve. He tratado ya con cierta extensión la naturaleza del percepto que se deriva del objeto físico, poniendo en particular de relieve que no es un registro mecánico, sino la captación activa de los rasgos estructurales. ¿Cómo se constituye entonces su contraparte en la memoria? ¿Se trata de una imagen interna de alguna especie que capacita a una persona para contemplar con los ojos cerrados la huella de un elefante o de algo que se asemeja a un elefante?

En tanto uno estudie las relaciones entre los residuos en la memoria y la percepción directa, se puede concentrar en el efecto ejercido sobre el percepto y demorar la pregunta sobre qué es lo que lo ejerce. Puede ilustrarse la situación mediante el ejemplo de un artista que dibuja algo que conoce de memoria. Se sienta en su estudio y dibuja un elefante. Si se le pregunta a partir de qué modelo lo dibuja, puede que niegue convincentemente que tenga en su mente algo que se asemeje a una imagen explícita del animal. Y, sin embargo, mientras trabaja, constantemente juzga la corrección de lo que traza sobre el papel y gobierna y modifica sus trazos de acuerdo con ello. ¿Con qué los compara? ¿Qué es este «diseño interior», *disegno interno*, como lo llamó Federico Zuccari en 1607 para distinguirlo del *disegno esterno* sobre la tela? ¿Cuál era la *certa idea* que Rafael tenía *in mente* cuando escribió en una famosa carta dirigida al conde Baldassare Castiglione: «Para pintar a una mujer hermosa, tendrías que ver varias bonitas, y tú tendrías que ayudarme en la selección; pero como las mujeres bonitas y los jueces competentes son raros, hago uso de una cierta idea que me viene a la mente»?

El problema se elude con facilidad porque la operación parece tener lugar en el mundo exterior percibido, sobre la mesa de dibujo: a medida que las líneas y colores van apareciendo, al artista le van pareciendo correctas o erradas, y ellas mismas parecen determinar qué debe hacer él con ellas. Algunos

aspectos de sus juicios pueden verdaderamente dar la impresión de que dependieran del solo percepto, por ejemplo, los factores formales de equilibrio y buena proporción. En realidad, sin embargo, también ellos son inseparables de la pregunta: «¿Es ésta la idea que tengo del elefante?», y esta pregunta puede sólo responderse con referencia a alguna norma que alberga la mente del artista.

¿Cómo son las imágenes mentales?

Cuando la contrapartida interna del percepto no se aplica a imagen externa alguna, sino que permanece librada a sí misma, vuélvese más urgente la pregunta sobre cuál es su naturaleza. El pensamiento, en particular, sólo puede referirse a los objetos y los acontecimientos si éstos son asequibles a la mente de alguna manera. En la percepción directa pueden verse y aun, a veces, manejarse. Por lo demás, se los representa indirectamente por lo que se recuerda o se sabe de ellos. Aristóteles, al explicar por qué necesitamos de la memoria, señalaba que «sin una representación, la actividad intelectual es imposible». Pero también él se topó con la dificultad que atormentó siempre desde entonces a filósofos y psicólogos. Al pensamiento le conciernen necesariamente las generalidades. ¿Cómo puede entonces basarse sobre imágenes individuales mantenidas en la memoria?

John Locke usaba la palabra «ideas» para describir el material perceptual tanto como el de la memoria, y los fenómenos individuales tanto como los genéricos. Definía las ideas como «todo lo que sirve de objeto al entendimiento cuando el hombre piensa» y como el equivalente de «todo aquello que se designa como fantasma, noción, especie o lo que fuere que pueda estar empleando la mente cuando piensa...». Esta definición ignora la distinción, hoy habitual, entre percepto y concepto. Locke aplicaba su término a las sensaciones (ideas simples), pero también a los perceptos de los objetos (ideas complejas) y, por último, a los conceptos (ideas abstractas). ¿Intentaba describir estos diversos fenómenos mentales como si fueran una y la misma cosa o dejar más bien el problema en suspenso? Probablemente esto último, porque a Locke no le dejaban satisfecho la naturaleza y la situación de los conceptos como fenómenos de la mente. Decía:

Las primeras ideas que aparecen en la mente, es obvio, son las de las ideas particulares, y de ahí, por lenta graduación, el entendimiento llega a unas pocas generales; las cuales, obtenidas a partir de los objetos ordinarios y familiares del sentido, se asientan en la mente y reciben nombres generales. De este modo, las ideas particulares son las que primero se reciben y se distinguen, y así las capta el conocimiento; y después de ellas, las menos

generales o específicas, próximas a las particulares. Porque las ideas abstractas no son tan evidentes o sencillas para los niños o la mente todavía inexperimentada, como las particulares. Si así les parecen a los adultos, es porque mediante su uso constante y familiar las han hecho así. Porque cuando reflexionamos prudentemente sobre ellas, descubrimos que las ideas generales son ficciones y recursos de la mente que acarreamos dificultades en sí mismas, y no se ofrecen de por sí tan fácilmente como podemos imaginarlo. Por ejemplo, ¿no requiere acaso arduo trabajo y habilidad formar la idea general de triángulo (que no es sin embargo de las más abstractas, comprensivas y difíciles), pues no debe ser oblicuo ni rectangular; ni equilátero, ni isósceles, ni escaleno; sino todos y ninguno a la vez? En efecto, se trata de algo imperfecto, que no puede existir; una idea en la que se aúnan algunas partes de varias ideas diferentes e incoherentes.

Locke concibió las generalidades como recursos temporales que le eran necesarios a una mente demasiado imperfecta como para abarcar el entero alcance de un concepto en una perspectiva simultánea, y que, por tanto, desde el punto de vista práctico se reducían a resúmenes. Pero no advirtió la forma concreta que estos conglomerados de propiedades mutuamente excluyentes podían adquirir en la mente. Decir que las ideas generales «no pueden existir» evidentemente no resolvía el problema. Si el pensamiento se basaba sobre ellas, debían existir en alguna forma. Berkeley lo vio claramente y sus objeciones a Locke, que se analizarán más adelante, son sin duda oportunas.

El dilema era muy real. La presencia visual parecía constituir un obstáculo a la generalidad y, por tanto, debía ser abandonada precisamente por el pensamiento, que era lo que la requería. Si se abandonaba la presencia visual, ¿existía un reino no perceptual de existencia donde pudiera habitar el pensamiento? El problema aún se nos plantea. Un ensayo reciente de Robert H. Holt sintomáticamente titulado *Imagery: The Return of the Ostracized* [Imaginería: el regreso de lo desterrado], describe varias clases de imagen. La «imagen-pensamiento» se define como

Una representación débilmente subjetiva de una sensación o percepción sin un adecuado contenido sensorial, presente en la conciencia vigil como parte de un acto de pensamiento. Incluye imágenes de la memoria e imágenes de la imaginación; pueden ser visuales, auditivas o de cualquier otra modalidad sensorial y, también, puramente verbales.

El viejo sabor de desaprobación de Locke está todavía presente: la imagen del pensamiento es débil porque no tiene bastante de lo que debería tener. Es lo que le sigue en méritos a la percepción. En otro lugar del ensayo, Holt reconoce en cierto modo el papel positivo que podría desempeñar la imagen gracias a su naturaleza particular. Pero, ¿cuál es esa naturaleza?

¿Se puede pensar sin imágenes?

Alrededor de principios de siglo los psicólogos buscaron una respuesta en el experimento. Formulaban preguntas a sus sujetos que hacían pensar a éstos, por ejemplo: «¿Debería permitírsele a un hombre casarse con la hermana de su viuda?». Después inquirían: «¿Qué sucedió en su interior?». A partir de los resultados que obtuvo, Karl Bühler concluyó en 1908 que «en principio cualquier tema puede pensarse y comprenderse acabada y distintamente sin ayuda alguna de imágenes» (*Anschauungshilfen*). Por el mismo tiempo las experiencias de Robert S. Woodworth le llevaron a afirmar que «hay un contenido no sensorial» y que «de acuerdo con mi experiencia, cuanto más efectivo es el proceso de pensamiento en un momento dado, más probable es que no se acompañe de imágenes».

La doctrina del «pensamiento sin imágenes» no sostenía que nada observable sucediera cuando una persona piensa. Los experimentos no indicaban que el fruto del pensamiento surgiera de la nada. Por el contrario, de acuerdo con el consenso, el pensamiento a menudo se desarrolla conscientemente, aunque se afirmaba que este acontecimiento consciente no se acompañaba de imágenes. Incluso observadores hábiles se encontraban perdidos cuando debían describir qué acontecía en sus mentes mientras pensaban. Para definir una tal presencia carente de imágenes positivamente, Ach la llamaba «*Bewusstheit*» (conciencia). Marbe la llamaba «*Bewusstseinslagen*» (disposiciones de conciencia). Pero no era mucha la ayuda que procuraban los meros nombres.

No es mucho lo que se habla hoy sobre esta desconcertante situación. En una investigación reciente sobre la imagen mental, Jean Piaget trata la memoria extensa, aunque indirectamente, por lo que les permite hacer a los niños. Pero Holt, en el ensayo que cité más arriba, contra los psicólogos que sostienen que la naturaleza del pensamiento debe determinarse por lo que lleva a cabo, afirma una nueva y más directa consideración de la imagen mental. Su afirmación es oportuna. Las experiencias sobre la resolución de problemas nos han dado abundantes indicios sobre los tipos de tareas que pueden desempeñar un niño o un animal y las condiciones que favorecen o entorpecen ese desempeño. Pero las experiencias indicaron también que si uno desea comprender por qué los sujetos tienen éxito en una situación y fracasan en otra, es necesario hacer inferencias sobre la especie de proceso que se desarrolla en su sistema nervioso o sus mentes. Por ejemplo, la naturaleza de la solución de problemas por *insight* [introversión] sólo puede describirse si se sabe qué mecanismos comprende. El término *insight* se refiere a la «visión» (*sight*) y plantea el interrogante de hasta qué punto interviene la conciencia perceptual de la situación problemática. Sin tener idea de qué especie de proceso actúa, ¿cómo ha de comprender uno por qué ciertas condiciones favorecen la comprensión mientras que otras la entorpecen? ¿Y

cómo se han de descubrir los mejores métodos de adiestramiento de la mente?

Volviendo a la controversia sobre el papel de las imágenes en el pensamiento, se puede ver ahora que sus conclusiones eran insatisfactorias, en primer lugar, porque ambas partes de la contienda parecen haber estado tácitamente de acuerdo en que las imágenes podían intervenir en el pensamiento sólo si ello se manifestaba en la conciencia. Si la introspección no revelaba al menos rastros de imágenes en todo proceso de pensamiento, no había modo de afirmar que tales imágenes fueran indispensables. Los llamados sensacionistas trataban de enfrentarse con los resultados negativos de muchos experimentos, sugiriendo que «el automatismo o la mecanización» podían reducir el componente visual del pensamiento a una «débil chispa de vida consciente», y en esas condiciones no podía esperarse que los observadores experimentales identificaran la «degeneración inanalizable» (Titchener) tal como en realidad era.

Hoy los psicólogos concederían que demostrar la presencia de un fenómeno en la conciencia contribuiría grandemente a convencerles de que existe en la mente. Pero si un hecho mental no se encuentra en la conciencia, ya no se puede concluir que no exista. Aparte de los mecanismos de represión, más bien especiales, que describen los psicoanalistas, se sabe que muchos procesos —quizá la mayor parte de ellos— ocurren por debajo del umbral de la conciencia. Esto incluye gran parte del contenido corriente de nuestros sentidos. Una abundante proporción de lo que advertimos con nuestros propios ojos y oídos, con nuestro sentido del tacto y nuestro sentido muscular, y ante lo cual reaccionamos, no implica conciencia alguna, o tan poca que a menudo no recordamos si vimos nuestra cara al peinarnos por la mañana o no, si sentimos la presión de la silla cuando nos sentamos a desayunar o si «vimos» a la anciana que evitamos atropellar cuando nos dirigíamos al trabajo. La experiencia sensorial no es, pues, necesariamente consciente. Con toda seguridad, no siempre se la recuerda conscientemente.

Al pensar, se dan muchas respuestas automáticamente, o casi, porque se dispone inmediatamente de ellas o porque las operaciones necesarias son tan simples que resultan casi instantáneas. Poco revelan de la naturaleza del pensamiento. Probablemente por esta razón, los experimentadores que acabo de mencionar sometían a sus pacientes a tareas que movilizaban su poder de razonamiento.

Si aun en estas circunstancias los informes declaraban «sin imágenes» los pensamientos, hay tres maneras de entender los resultados. Puesto que los pensamientos tienen que tener lugar en algún medio, uno puede proponer que los seres humanos piensan en palabras. Esta teoría no es sostenible, como trataré de demostrar en un capítulo posterior. O se puede sostener, como lo hice hasta ahora, que las imágenes desempeñan su tarea por debajo del nivel de la conciencia. Esto es probablemente cierto en muchos casos, pero nada

nos dice sobre cómo son las imágenes y cómo funcionan. Hay un tercer enfoque. Quizá las imágenes del pensamiento son y eran accesibles a la conciencia, pero en los tempranos días de experimentación no se guiaba a los observadores para reconocerlo. Quizá no declaraban la presencia de imágenes porque lo que experimentaban no correspondía a su concepción de lo que es una imagen.

Imágenes particulares e imágenes genéricas

¿Qué son las imágenes mentales? De acuerdo con la opinión más elemental, las imágenes mentales son réplicas fieles de los objetos físicos que reemplazan. En la filosofía griega, la escuela de Leucipo y Demócrito «atribuía la vista a ciertas imágenes, de la misma forma que el objeto, que fluyen continuamente desde los objetos de visión hacia el ojo». Estos *eidola* o réplicas, tan físicos como los objetos desde los cuales se habían desprendido, permanecían en el alma como imágenes impresas en la memoria. Eran tan cabales como los objetos originales. La aproximación más cercana a estas réplicas fieles que haya podido descubrir el psicólogo moderno son las llamadas imágenes eidéticas, una especie de memoria fotográfica que, de acuerdo con el psicólogo de Marburgo, Erich Jaensch, se da en el 40 por ciento de los



Figura 16

niños y también en algunos adultos. Una persona dotada de memoria eidética, por ejemplo, podía confiar a su memoria un mapa de modo tal que podía leer en la imagen el nombre de ríos y ciudades que desconocía o había olvidado. En una experiencia sobre imágenes eidéticas llevada a cabo alrededor de 1920 por August Riekel, se le pidió a un niño de diez años que examinara la figura que se reproduce en la Figura 16 durante nueve segundos. Más tarde, mientras miraba una pantalla en blanco, fue capaz de discernir detalles de la imagen como si la tuviera todavía presente. Pudo contar el número de ventanas de la casa que se ve en segundo término y el de bidones de leche en el carro. Cuando se le preguntó por el letrero sobre la puerta, lo descifró con dificultad: «Eso es difícil de leer... dice "Número" y después de un 8 o un 9...». Pudo discernir también el nombre del propietario del negocio y el dibujo de una vaca bajo la palabra *Milchhandlung*.

No es mucho lo que se ha oído sobre eidética desde la década de 1920. Los informes más recientes y extraordinarios sobre la fidelidad de la imagen provienen del laboratorio de Wilder Penfield, que la obtuvo estimulando ciertas áreas de los lóbulos temporales del cerebro con impulsos eléctricos. Los pacientes describen las respuestas experimentales, como Penfield las llama, como *flash-backs* de escenas que percibieron en el pasado. Una de ellas escuchó «cantar una canción de Navidad en la iglesia de su nativa Holanda. Le pareció encontrarse allí en la iglesia y se sintió conmovida nuevamente por la belleza de la ocasión, como se había sentido durante esa víspera de Navidad algunos años antes». Todos los pacientes estuvieron de acuerdo en que la experiencia era más vívida que nada que pudieran recordar voluntariamente; no se trataba de recordar, sino de revivir. El episodio experimentado se sucede a su velocidad natural mientras se mantiene en su lugar el electrodo; no puede ser detenido ni revertido a voluntad del paciente. Al mismo tiempo, no se asemeja a un sueño o una alucinación. La persona sabe que yace sobre la mesa de operaciones y no siente la tentación de dirigirle la palabra a las personas que ve en su visión. Estas imágenes parecen aproximarse a la consumación de las escenas directamente percibidas en el medio físico; como ese mundo visual exterior, parecen tener el carácter de algo dado objetivamente, que la percepción activa puede explorar como se examina un paisaje pintado o real. En este sentido, pueden compararse también con las postimágenes. El fantasmal cuadrado blanco que aparece después de que una persona miró fijamente un cuadrado negro, surge sin que medie iniciativa por parte del observador. Este no puede controlarlo ni modificarlo, pero puede utilizarlo como meta de una percepción activa. Las imágenes eidéticas parecen pertenecer a esta especie. Se comportan como la proyección de estímulos más bien que como los productos de una mente que discierne. Por tanto, pueden servir como material *para* el pensamiento, pero no es probable que sean adecuados como instrumento *del* pensamiento.

Es improbable que el tipo de «imagen mental» necesaria para el pensamiento sea una réplica completa, colorida y fiel de alguna escena visible. Pero la memoria puede extraer las cosas de su contexto y mostrarlas aisladas. Berkeley, que insistió en que las imágenes mentales genéticas eran inconcebibles, admitió no obstante que él era «capaz de abstraer en un sentido, como cuando considero algunas partes o características particulares separadas de otras, con las cuales, si bien están unidas en algún objeto, es posible sin embargo que puedan existir realmente sin ellas». Podía por ejemplo imaginar «el tronco de un cuerpo humano sin los miembros». Esta especie de diferencia cuantitativa entre la imagen impresa en la memoria y el completo despliegue del material estimulante es la más fácil de concebir teóricamente. Deja intacta la concepción según la cual la percepción constituye una copia mecánica de lo que contiene el mundo exterior y la memoria sencillamente preserva tal copia con fidelidad. La mente, se nos dice, puede cortar trozos de la tela de la memoria dejando la tela misma inalterada. Puede también hacer *collages* a partir del material conservado en la memoria, imaginando centauros o grifos. Este constituye el concepto más crudo de la imaginación o la fantasía: un concepto que no le concede a la mente humana otra capacidad creativa que la de combinar «trozos de realidad» mecánicamente reproducidos.

La incompletitud, ciertamente, es el frecuente resultado de los experimentos llevados a cabo sobre la memoria. Kurt Koffka cuenta en un estudio experimental de 1912 que uno de sus sujetos, al que se le había pedido que respondiera a la palabra estimulante *jurista*, afirmó: «Todo lo que vi fue un portafolios sostenido por un brazo». Aun con mayor frecuencia un objeto o un grupo de objetos aparece en la memoria sobre un fondo vacío, completamente privado de su escenario natural. Demostraré pronto que no se puede dar cuenta de las refinadas abstracciones que se encuentran comúnmente en las imágenes mentales afirmando simplemente que las imágenes de la memoria con frecuencia no logran reproducir algunas partes del objeto completo. Pero la teoría implícita en el ejemplo de Berkeley ni siquiera describe satisfactoriamente este tan poco sofisticado procedimiento de abstracción por selección.

Existe una diferencia fundamental entre el «cuerpo humano sin miembros» de Berkeley y el brazo del jurista que sostiene el portafolios. Berkeley se refiere a un objeto físicamente incompleto —un tronco mutilado o un torso esculpido—, completamente percibido. En el ejemplo de Koffka se percibe de modo incompleto un objeto completo. El jurista no es un fragmento anatómico, sino que sólo se ve de él un detalle significativo. La diferencia se asemeja en cierto modo a la que hay entre un torso de mármol que se ve a plena luz del día y un cuerpo completo parcialmente revelado por la luz de una linterna. Esta especie de incompletitud es típica de las imágenes mentales. Es el producto de una mente que discierne selectivamente, que no sólo se limita a considerar fieles registros de fragmentos.

La paradoja de ver una cosa completa aunque incompletamente es familiar en la vida cotidiana. Incluso en la percepción directa puede que un observador que mira a un abogado o a un juez logre captar poco más que el rasgo destacado de un brazo que lleva un portafolios. Sin embargo, como la percepción directa siempre tiene lugar en contraste con el ajetreo del mundo visual completo, su carácter selectivo no se hace evidente. La imagen conservada por la memoria, por otra parte, no posee como estímulo este fondo. Por tanto, se limita a unos pocos rasgos destacados que corresponden quizás a todo lo que alcanzaba la experiencia visual original, o que constituyen los componentes parciales que el observador extrajo de una huella más completa cuando se le pidió que visualizara a un jurista. Es como si, a propósito de las imágenes, una persona pudiera salir al encuentro de las huellas trazadas en la memoria como sale al encuentro del material del estímulo en la percepción directa. Pero dado que las imágenes mentales pueden restringirse a lo que la mente convoca activa y selectivamente, sus complementos son a menudo «amodales», esto es, se perciben como presentes, pero no visibles.

La capacidad de la mente para elevar partes de una huella conservada en la memoria por encima del umbral de la visibilidad contribuye a responder a la pregunta: ¿cómo puede el pensamiento conceptual apoyarse en las imágenes si la individualidad de éstas entorpece la generalidad del pensamiento? La primera respuesta es que las imágenes admiten la selectividad. El pensador puede centrarse en lo pertinente y eliminar de la visibilidad lo que no lo es. Sin embargo, esta respuesta sólo da cuenta de la definición más cruda de abstracción, esto es, generalización a través de la recopilación de elementos. Una mirada más escrupulosa de los datos experimentales nos hace sospechar que las imágenes mentales constituyen en realidad un instrumento mucho más sutil, capaz de servir a un tipo de abstracción menos primitiva.

Berkeley no tuvo dificultad en admitir la existencia de imágenes mentales fragmentarias. Pero vio que la fragmentación no bastaba para producir el equivalente visual de un concepto. Para visualizar el concepto de caballo, se necesitaba algo más que la habilidad de imaginar un caballo sin cabeza o sin patas. La imagen tenía que eliminar toda referencia a atributos en los que los caballos difieren; y esto, sostenía Berkeley, es inconcebible.

Cuando a principios de nuestro siglo el experimento se llevó a cabo realmente, varios investigadores dignos de toda confianza, trabajando independientemente, descubrieron que la generalidad era precisamente lo que los sujetos atribuían a las imágenes que veían. Alfred Binet sometió a sus dos jóvenes hijas, Armande y Marguerite, a prolongadas y agotadoras investigaciones. En una ocasión hizo que Armande observara lo que sucedía cuando él pronunciaba la palabra *sombrero*. Le preguntó luego si había pensado en un sombrero en general o en un sombrero en particular. La respuesta de la niña es clásica de las manifestaciones introspectivas: «*C'est mal dit: en gé-*

néral-je cherche à me représenter un de tous ces objets que le mot rassemble, mais je ne m'en représente aucun. («En general» está mal dicho: trato de representarme uno de esos objetos que la palabra reúne, pero no me represento ninguno.) Cuando se le pidió a Marguerite que respondiera a la palabra *nieve*, primero visualizó una fotografía y luego dijo: «Vi caer la nieve... en general... no muy claramente». Binet observa que Berkeley quedó refutado cuando una de las niñas declaró: «Una señora vestida, pero no se puede decir si su vestido es blanco o negro, claro u oscuro».

Koffka, que utilizó un procedimiento similar, obtuvo muchas *Allgemein-vorstellungen* (imágenes genéricas), que eran con frecuencia sumamente «indistintas»: una bandera tricolor flameante, más bien oscura, sin certidumbre en cuanto a la orientación vertical u horizontal de los colores; un tren del que no se sabe si es un tren de carga o de pasajeros; una moneda de valor incierto, una figura «esquemática» que podría ser masculina o femenina. (En un estudio más reciente, *What People Dream About*, Calvin S. Hall descubrió que en 10.000 sueños de hombres y mujeres que compiló, el 21 por ciento de los personajes carecía de sexo identificado.)

Al leer estos informes experimentales, se advierte en la formulación de los investigadores, tanto como en la de los sujetos, la tendencia a superar la paradoja de las imágenes, particulares a la vez que genéricas, describiéndolas como indistintas o poco claras: no se puede decir si el objeto es azul o rojo porque la imagen no es lo bastante diferenciada. Tal descripción tiende a desechar el fenómeno como fenómeno puramente negativo, pues implica que con que el sujeto sólo pudiera discernir el objeto con algo de mayor claridad, podría decir si es azul o rojo. Pero no hay cosa tal como un fenómeno negativo. O bien la imagen incompleta se experimenta o bien no se experimenta y, si se experimenta, tenemos un argumento definitivo contra lo sostenido por Berkeley.

Sugerencias y destellos visuales

Entre los psicólogos, Edward B. Titchener tuvo el don y el coraje de decir exactamente lo que veía, por ofensivas que resultaran sus observaciones para con la teoría sensorial vigente. Manifiesta en sus *Lectures on the Experimental Psychology of the Thought-Processes*, de 1909:

En sus operaciones corrientes, mi mente se muestra como una galería de cuadros bastante completa, no de cuadros acabados, sino de apuntes impresionistas. Cuando leo o escucho que alguien ha hecho algo con modestia, gravedad, orgullo, humildad o cortesía, percibo una sugerencia visual de la modestia, la gravedad, el orgullo, la humildad o la cortesía. La heroína

augusta me produce un destello de una figura alta en la que sólo es visible con claridad una mano que sostiene una falda de color acerado; el humilde pretendiente me produce el destello de una figura inclinada cuya única parte visible con claridad es la espalda arqueada, aunque a veces veo manos unidas en ademán de ruego ante un rostro ausente... Todas estas descripciones deben ser de por sí evidentes o irreales como un cuento de hadas.

Esta era la voz de una nueva era. Con tanta claridad como la palabra lo permite, Titchener señalaba que la incompletitud de la imagen mental no es sencillamente una cuestión de fragmentación o captación insuficiente, sino una característica positiva, que distingue la captación mental de un objeto de la naturaleza física del objeto mismo. De este modo evita el error de estímulo o —como con acierto dice que habría que llamarlo— el *error de cosa* o el *error de objeto*, esto es, la suposición de que la representación que se hace la mente de una cosa es idéntica a todas o algunas de las propiedades objetivas de la cosa.

La referencia a la pintura y el impresionismo es significativa. Las descripciones que hace Titchener de la experiencia visual difieren tan fundamentalmente de las que hacen los otros psicólogos, como la pintura de los impresionistas de las de sus predecesores. A pesar de las considerables libertades que se tomaban los artistas anteriores a la generación de Edouard Manet con los objetos que pintaban, la convención aceptada era que un cuadro debía ofrecer una fiel representación. Sólo con los impresionistas comenzó la teoría estética a aceptar que la imagen pictórica es antes un producto de la mente que un depósito del objeto físico. El haber advertido que la imagen difiere en principio del objeto físico establece los cimientos de la doctrina del arte moderno. Con la psicología de la experiencia visual pocas décadas más tarde, se produce un rompimiento fundamental semejante con la tradición.

La comparación con la pintura impresionista puede también ayudar a la comprensión de la naturaleza de las «sugerencias y los destellos visuales» de Titchener. En lugar de describir la forma detallada de una figura humana o un árbol, el impresionista ofrecía una aproximación, unas pocas pinceladas, que no tenían por objeto crear la ilusión de una figura o un árbol cabalmente duplicados. Más bien, con objeto de que sirviera como estímulo para el efecto deseado, la reducida configuración de trazos debía percibirse como tal. Sin embargo, volvería a cometerse el error de estímulo si se identificara la experiencia resultante con los trazos que la provocan. Los resultados a los que se apuntaba eran de hecho sugerencias y destellos, indicadores de dirección y color, más que contornos o secciones definidas. El espectador respondía al conjunto de trazos coloreados sobre la tela con lo que sólo puede describirse como una configuración de fuerzas visuales.

La naturaleza huidiza de tales experiencias es difícil de captar mediante

el lenguaje que comúnmente describe los objetos por sus dimensiones tangibles y materiales. Pero es una naturaleza de inapreciable valor para el pensamiento abstracto, pues ofrece la posibilidad de reducir visualmente un tema a un esqueleto de rasgos dinámicos esenciales, ninguno de los cuales constituye una parte tangible del objeto real. El humilde pretendiente queda reducido a través de la abstracción al destello de una figura inclinada. Y esta abstracción perceptual tiene lugar sin que se elimine la experiencia concreta, puesto que la humilde inclinación no sólo se comprende como la del humilde pretendiente, sino que se la ve como al humilde pretendiente mismo.

Obsérvese que estas imágenes, aunque de contornos, superficies y colores vagos, pueden incorporar con gran precisión las configuraciones de fuerzas desencadenadas por ellas. De acuerdo con un prejuicio popular, lo que no está claramente trazado, completo y detallado, carece de precisión. Pero en pintura, por ejemplo, un retrato de claros contornos ejecutado por Holbein o Durero no es más preciso en cuanto a su forma perceptual que el tejido de pinceladas por el que Frans Hals u Oskar Kokoschka definen el semblante humano. En matemáticas, un enunciado o un dibujo topológico identifican una relación espacial como *estar contenido en* o *solaparse* con un máximo de precisión, aunque dejan del todo indeterminada su verdadera forma. En lógica nadie afirma que la generalidad de un concepto contribuya a su vaguedad por estar vacío de detalles particularizados; por el contrario, la concentración sobre algunos pocos rasgos esenciales se reconoce como un medio para clarificar el concepto. ¿Por qué no hemos de admitir que lo mismo puede aplicarse a la imagen mental? En las artes, la reducción de una figura humana a la simple geometría de un gesto o una postura expresiva puede clarificar la imagen precisamente de ese modo. ¿Por qué no ha de suceder lo mismo en las imágenes mentales? También en este caso puede resultar útil una observación de Titchener. Este, en efecto, invitó a sus alumnos a que compararan un movimiento concreto de la cabeza de arriba hacia abajo con ese mismo movimiento mental que significa asentir a un argumento, o el fruncimiento concreto del entrecejo con el fruncimiento mental que significa perplejidad. «Los movimientos percibidos son de trazo grosero y poco claro; los imaginados, de corte limpio y delicado.»

Sin duda, una imagen esbozada, pintada sobre una tela o percibida con el ojo de la mente, puede ser imprecisa y confusa, pero también puede serlo el cuadro más escrupulosamente detallado. Esta es una cuestión de falta de forma más que de falta de detalle o precisión. Depende de que el esqueleto estructural de la imagen sea organizado y ordenado o no. Las imágenes combinadas de salud, enfermedad, criminalidad o rasgo de familia que Francis Galton obtenía superponiendo los retratos fotográficos de muchos individuos, resultan empañadas y poco esclarecedoras porque son informes, no porque resulten borrosas.

¿Hasta qué punto puede ser abstracta una imagen?

Hasta aquí me he referido a imágenes mentales de objetos físicos, como figuras humanas o paisajes. Algunas de estas imágenes, sin embargo, habrían sido evocadas por conceptos abstractos, tales como modestia, gravedad u orgullo. Además, el contenido visual de algunas de estas imágenes se había reducido a meros destellos de forma o dirección, de modo que lo que se veía en realidad difícilmente podría describirse como semejante al objeto. Se plantea el interrogante: ¿hasta qué punto puede ser abstracta una imagen?

Se evocan las sinestesias porque éstas comúnmente comprenden imágenes no miméticas. En los casos de *audition colorée* o audición del color, las personas ven colores al escuchar sonidos, en especial si se trata de música. En general, estas sensaciones visuales no logran hacer la música más placentera o más inteligible aun cuando los tonos evoquen los mismos colores de modo bastante coherente. Por otra parte, los intentos de acompañar la música con formas móviles en color (Oskar Fischinger, Walter Ruttmann, Norman McLaren) han logrado un sorprendente éxito cuando las características expresivas comunes de movimiento, ritmo, color, forma y tono musical se fortalecen mutuamente a través de los límites sensoriales. Que tales combinaciones de modos sensoriales resulten favorables o perturbadoras o no, depende en gran medida de que entre ellas se experimenten correspondencias estructurales.

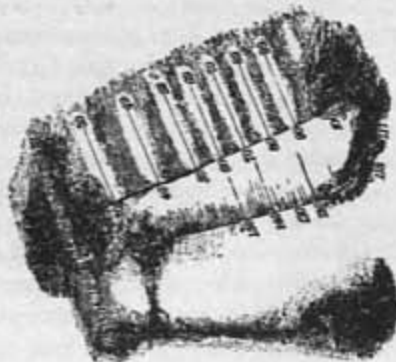
Lo mismo resulta válido cuando conceptos teóricos, tales como la serie numérica o la secuencia de los doce meses, se acompañan de asociaciones de color u ordenamientos espaciales. Estos acompañamientos, además, se presentan del todo espontáneamente en algunas personas, como lo estableció Francis Galton en su famosa investigación de las imágenes, de la que se da una muestra en la Figura 17, y pueden ser también sumamente estables. Pero aunque se utilicen a veces como ayuda mnemónica, no existe indicio alguno de que contribuyan al manejo activo de los conceptos. La causa de esto es que las relaciones estructurales entre las correspondencias visuales no parecen ilustrar las correspondencias entre los conceptos. Uno de los miembros de la Royal Society al que Galton entrevistó veía habitualmente la serie numérica de cero a cien ordenada en «forma de herradura, sobre un plano ligeramente inclinado, con el extremo abierto hacia mí», y con el número 50 situado en el ápice. No es probable que el profesor de aritmética se haya beneficiado con esta imagen.

Los conceptos teóricos no se manejan en el espacio vacío. Pueden asociarse con un escenario visual. Las imágenes que resultan de estas asociaciones pueden parecer más accidentales de lo que son en realidad. Titchener, después de haber permanecido sentado en una tarima detrás de «un conferen-

83 Inquiries into Human Faculty

I give woodcuts of representative specimens of these forms, and very brief descriptions of them extracted from the letters of my correspondents. Sixty-three other diagrams on a smaller scale will be found in Plates I., II. and III., and two more which are coloured are given in Plate IV.

D. A. "From the very first I have seen numerals up to nearly 200, range themselves always in a particular manner, and



in thinking of a number it always takes its place in the figure. The more attention I give to the properties of numbers and their interpretations, the less I am troubled with this clumsy framework for them, but it is indelible in my mind's eye even when for a long time less consciously so. The higher numbers are to me quite abstract and unconnected with a shape. This rough and untidy production is the best I can do towards representing the meaning of the

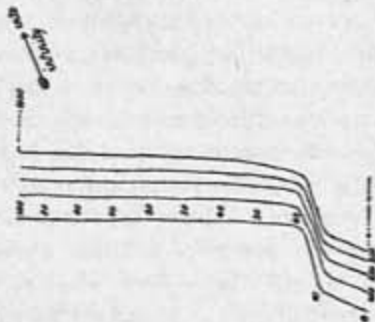
The engraver took much pains to interpret the meaning of the rather faint but carefully made drawing, by strengthening some of the shades. The result is very satisfactory, judging from the author's own view of it, which is as follows:—"Certainly the engraver has been as successful with all the other representations as with that of my shape and its accompaniments, your article must be entirely correct."

Number-Forms

84

sensing what I see. There was a little difficulty in the performance, because it is only by catching oneself at unawares, so to speak, that one is quite sure that what one sees is not affected by temporary imagination. But it does not seem much like, chiefly because the mental picture never seems on the flat but as a thick, dark gray atmosphere deepening in certain parts, especially where I emerge, and about 20. How I get from 100 to 120 I hardly know, though if I could require these figures a few times without thinking of them on purpose, I should soon notice. About 200 I lose all framework. I do not see the actual figures very distinctly, but what there is of them is distinguished from the dark by a thin whitish tracing. It is the place they take and the shape they make collectively which is invariable. Nothing more definitely takes its place than a person's age. The person is usually there so long as his age is in mind.

T. M. "The representation I carry in my mind of the numerical series is quite distinct to me, so much so that I cannot think of any number but I at once see it (as it were) in its peculiar place in the diagram. My remembrance of dates is also nearly entirely dependent on a clear mental vision of their *loci* in the diagram. This, as nearly as I can draw it, is the following:—



ciante algo enfático que usaba abundantemente el monosílabo *but**, asoció a partir de entonces el «sentimiento de pero» con «la repentina imagen de una coronilla calva con un semicírculo de pelo por debajo, y unas macizas espaldas negras, todo lo cual atravesaba velozmente el campo visual desde noroeste a sudeste». Aunque el mismo Titchener menciona este ejemplo como caso de asociación por circunstancias, puede que la imagen se haya asociado tan firmemente con el concepto porque existía una semejanza intrínseca entre el carácter limitativo de «pero» y el de las macizas espaldas negras del orador. Y aunque no es probable que la imagen haya ayudado a la capacidad de razonamiento de Titchener, habrá agudizado su sensibilidad para la cualidad dinámica de las oraciones adversativas, esto es, para la especie de freno que estas cláusulas imponen a los enunciados afirmativos.

Algunas visualizaciones de conceptos teóricos pueden describirse como metáforas de rutina. Herbert Silberer ha informado sobre los «estados hipnagógicos» que a menudo experimentaba cuando se esforzaba por pensar sin lograrlo por causa de la somnolencia. En una ocasión, después de un inútil esfuerzo por comparar la filosofía del tiempo de Kant con la de Schopenhauer, su frustración se expresó espontáneamente en la imagen de una «secretaria morosa» poco dispuesta a dar informaciones. En otra oportunidad en que estaba por pasar revista a una idea con objeto de no olvidarla, vio, mientras se iba quedando dormido, un lacayo en librea de pie junto a él como si aguardara sus órdenes. O, al considerar cómo mejorar un pasaje de sus escritos que no lo satisfacía, se vio a sí mismo en la actitud de proyectar una pieza de carpintería. En este caso las imágenes reflejan un paralelismo casi automático entre las actitudes de la mente y los acontecimientos del mundo físico. Los estudios de Darwin sobre la expresión de la emoción mencionan ejemplos bastante similares. Mientras una persona lucha por resolver un problema irritante, puede que se rasque la cabeza como si tratara de aliviar una irritación física. El organismo funciona como totalidad y el cuerpo produce un equivalente físico de lo que la mente hace. En los estados hipnagógicos de Silberer, las imágenes espontáneas conjuran una contrapartida física.

Esta especie de ilustración simplista puede servirle al pensador más de distracción que de ayuda. Cuando Galton descubrió para su asombro que «la gran mayoría de los hombres de ciencia a los que me dirigí al principio sostenía que las imágenes mentales les eran desconocidas», concluyó finalmente que «una pronta percepción de claras imágenes mentales resulta antagónica de la adquisición de hábitos de pensamiento altamente generalizado y abstracto, especialmente cuando el razonamiento avanza mediante palabras que actúan como símbolos, y que si los hombres que piensan mucho alguna vez tu-

* But, pero. [T.]

Figura 17. — De *Inquiries into Human Faculty and Its Development*, de Galton.

vieron la capacidad de ver imágenes, posiblemente la perdieron por falta de uso».

Pero es muy fina la línea divisoria entre la pedestre explicitación de la imagen ilustrativa y el poder de un ejemplo bien elegido para poner a prueba la naturaleza y las consecuencias de una idea en una especie de experimento mental. El pensamiento, lo dije antes, puede tratar los objetos directamente percibidos, que a menudo se manejan físicamente. Cuando no hay objetos presentes, se los reemplaza por alguna clase de imagen. No es necesario que estas imágenes sean réplicas exactas del mundo físico. Considérese el siguiente caso de los semisueños de Silberer. En el crepuscular estado de somnolencia, reflexiona sobre los «juicios transubjetivamente válidos»: ¿pueden los juicios ser válidos para todos? ¿Hay algunos que lo son? ¿En qué condiciones? Evidentemente no existe otra forma de buscar las respuestas que explorar situaciones pertinentes de experimentación. Ante la somnolienta mente del pensador surge súbitamente la imagen de un gran círculo o una esfera transparente en el aire; muchas personas la rodean y sus cabezas quedan dentro de ella. Esta es una visualización bastante esquemática de la idea que se investiga, pero al mismo tiempo hace metafóricamente tangible su tema estructural básico: la inclusión de todas las cabezas en un reino común, la exclusión de los cuerpos de esta comunidad, etcétera. Se trata de algo semejante a un modelo operativo. La imagen presenta objetos naturales —figuras humanas, una esfera—, pero en una constelación enteramente antinatural, no realizable en nuestra Tierra sujeta a la fuerza de gravedad. La idea que domina la mente del pensador en duermevela dicta la constelación visual. La simetría central de las figuras que convergen es una representación simple, clara y sumamente económica de los «juicios compartidos», producida sin la menor preocupación por lo que es factible en el espacio real. Además la transparencia de la esfera, este sólido paradójico que incluye las cabezas de los que la rodean, indica que la imagen es físicamente tangible sólo en la medida en que se adecua al pensamiento y es compatible con él. Aunque enteramente fantástica como acontecimiento físico, la imagen resulta estrictamente funcional respecto de la idea que encarna.

Aunque Galton objeta la «pronta percepción de claras imágenes mentales», advierte que no existe razón para que la facultad de visualización se malogre. Aventuró que si se libera la acción de esta facultad y no se la somete a la reproducción de formas definidas y persistentes, «podría entonces producir del todo automáticamente imágenes generalizadas a partir de su experiencia pasada».

Si los objetos pueden reducirse a unos pocos destellos esenciales de dirección o forma, parece plausible que puedan existir pautas todavía más abstractas, esto es, configuraciones o acontecimientos que no recogen nada en absoluto de lo que se da en el mundo físico. Nuestro siglo ha producido en el

terreno de las artes, esculturas y pinturas no figurativas. Cuando me referí a las descripciones que hace Titchener de la capacidad imaginativa, aludí al impresionismo; y, en verdad, se puede fechar con cierta precisión la fase de la pintura moderna que corresponde a algunos de sus ejemplos: «El caballo es para mí una doble curva y una postura rampante con un toque de crines a su alrededor; la vaca, un rectángulo alargado con una cierta expresión facial, una especie de ceño exagerado». Pero las palabras de Titchener pueden resonar todavía de modo más moderno. Describe las «configuraciones» que despiertan en él un escritor o un libro particular: «Me sugiere un color rojo apagado... ángulos más bien que curvas; tengo con bastante claridad la imagen de un movimiento a lo largo de unas líneas, y de nitidez o confusión cuando las líneas móviles se unen. Pero eso es todo: todo, al menos, lo que la introspección ordinaria revela». Mientras Titchener registraba sus introspecciones, artistas como Kandinsky exploraban la misteriosa zona situada entre lo figurativo y lo abstracto. Titchener visualiza el concepto de «significación»: «Veo la significación como el extremo azul grisáceo de una especie de pala de mano que tiene un poco de amarillo por encima (probablemente una parte del mango) y que está cavando en una masa oscura de lo que parece ser material plástico». Una imagen que hubiera satisfecho los requisitos para exhibirse junto al *Jinete azul* de Kandinsky.

¿Ha visto Titchener mucho arte moderno y lo ha asimilado? No lo sé, pero de acuerdo con los ejemplos que he mencionado, era sin duda capaz de mirar el mundo exterior y el mundo interior de la mente con el mismo espíritu de los pintores modernos. No puede decirse lo mismo de la persona corriente, incluso del psicólogo corriente. Hasta hoy no es infrecuente que los psicólogos, especialmente al tratar la percepción, hablen de los artistas como si éstos estuvieran empeñados en la tarea de producir ilusiones de la realidad física. Para los psicólogos que llevaron a cabo las experiencias sobre el «pensamiento sin imágenes», así como para sus observadores, una imagen era probablemente la clase de cosa que se conoce por ilustraciones realistas o carteles. Si miraran las pinturas famosas del pasado —un Rafael, un Rembrandt o incluso un Courbet— con el prejuicio habitual y sin mucha atención, verían réplicas explícitamente completas de la naturaleza, paisajes e interiores, naturalezas muertas y figuras humanas. ¿Hubieran reconocido la presencia de configuraciones altamente abstractas en sus mentes si por imágenes hubieran entendido algo completamente diferente? Théodule Ribot, que recogió novecientas respuestas, da sólo un ejemplo ocasional de configuración no mimética; uno de sus sujetos vio el infinito representado por un agujero negro. No es sorprendente que uno busque en vano nuevas pruebas en la obra más reciente sobre la psicología del pensamiento, pues ésta comparte con el conductismo la preferencia por las manifestaciones externas y observables.

Es improbable que las imágenes hayan estado ausentes en experimentos

que condujeron a la doctrina del pensamiento sin imágenes. Pero aquellas probablemente implicaban numerosas configuraciones más abstractas que las que describieron Koffka o Binet. Los últimos estudios apenas aludían al pensamiento. Las imágenes evocadas por palabras como *sombrero* o *bandera* pueden ser razonablemente concretas, mientras que las más de las veces la solución de problemas teóricos exige configuraciones altamente abstractas, representadas por figuras topológicas y, a menudo, geométricas en el espacio mental. Es posible que estas imágenes no miméticas, con frecuencia débiles al punto de ser apenas observables, hayan sido el «contenido no sensorial», esos «sentimientos no sensoriales de relaciones» que tanto trabajo dieron por causa de su status paradójico. Puede que sean muy comunes y en verdad indispensables para toda mente que tenga pensamientos genéricos y necesite la generalidad de las formas puras para concebirlos. «Me inclino a creer», admitió Ribot, «que la lógica de las imágenes es la causa primera de la imaginación constructiva».

7. LOS CONCEPTOS ADQUIEREN FORMA

Si el pensamiento tiene lugar en el reino de las imágenes, muchas de estas imágenes tienen que ser altamente abstractas, pues la mente opera a menudo a elevados niveles de abstracción. Pero llegar a estas imágenes no es fácil. Mencioné que muchas pueden aparecer por debajo del nivel de la conciencia y que, incluso cuando son conscientes, puede que las personas no habituadas al duro oficio de la autoobservación no las adviertan con presteza. En el mejor de los casos, las imágenes mentales son difíciles de describir y fáciles de perturbar. Por tanto, los dibujos de los que se espera que se relacionen con tales imágenes constituyen un material invaluable.

En las experiencias sobre la memoria se han utilizado dibujos con frecuencia. No pueden ser réplicas fieles de las imágenes mentales, pero es probable que compartan algo de sus propiedades. Por tanto, los pocos ejemplos que ofreceré en este capítulo no tienen intención de probar cómo son las imágenes que los generaron, sino qué características estructurales pueden tener. Mostraré que estas representaciones constituyen instrumentos adecuados del razonamiento abstracto y que apuntan a algunas de las dimensiones del pensamiento que pueden representar.

El prototipo de los dibujos a los que aludo son esos trazos diagramáticos que maestros y conferenciantes trazan en la pizarra para describir constelaciones de una clase u otra, físicas o sociales, psicológicas o puramente lógicas. Dado que estos dibujos son a menudo no miméticos, esto es, no contienen semejanza con objetos o acontecimientos, ¿qué representan exactamente? ¿Cómo se relacionan con el tema al que se refieren? ¿Cuáles son los medios de representación que tienen a su alcance? ¿De qué modo contribuyen al pensamiento? ¿Qué factores determinan el grado de adecuación con que un dibujo sirve a su propósito?

Ademanos abstractos

La diferencia entre las formas miméticas y no miméticas, tan clara a primera vista, es sólo una diferencia de grado. Esto es evidente, por ejemplo, en

los ademanes descriptivos, esos precursores del dibujo lineal. También en este caso uno se siente tentado de distinguir entre los ademanes pictográficos y los que no lo son. En realidad, cuando se retrata un objeto mediante ademanes rara vez se utiliza más de algún rasgo o dimensión aislados, el tamaño grande o pequeño de la cosa, la forma de reloj de arena que tiene la mujer, la nitidez o indefinición de un contorno. Por la naturaleza misma del medio propio del ademán, la representación es extremadamente abstracta. Lo que interesa para nuestros propósitos es, no obstante, en qué medida esta especie de descripción visual es corriente, satisfactoria y útil. De hecho, es útil no a pesar de su economía, sino precisamente a causa de ella. A menudo un ademán resulta tan notable porque singulariza un rasgo que es pertinente respecto de la revelación. La tarea de identificar el referente corre por cuenta del contexto: el tamaño descrito por el ademán puede ser el de un enorme regalo de Navidad que envió un tío rico o el de un pez atrapado el domingo pasado. El ademán se limita a sí mismo inteligentemente para poner de relieve aquello que es importante.

El carácter abstracto de los ademanes es aún más evidente cuando retrata la acción. Uno describe un choque de automóviles presentando el choque descorporalizado como tal, sin representación alguna de lo que choca. Se muestra el sendero recto o tortuoso de un movimiento, su fácil rapidez o su pesada dificultad. Los ademanes ejecutan la acción de empujar y la de tirar, la penetración y el obstáculo, la pegajosidad y la dureza, pero no señalan cuáles son los objetos así tratados y descritos.

Los pueblos de la Tierra toda aplican sin vacilar las propiedades de los objetos y las acciones físicas a los objetos y las acciones que no lo son, aunque no siempre exactamente de igual modo. El tamaño de una sorpresa se describe con el mismo ademán que el de un pez, y un choque de opiniones se pinta como un choque de automóviles. David Efron, que investigó los ademanes de dos grupos minoritarios de la ciudad de Nueva York, ha puesto de relieve cómo el carácter de la configuración del movimiento varía de acuerdo con el estilo de razonamiento de las personas. Los ademanes de los habitantes del *ghetto* judío, cuyas mentes están formadas por el estilo sofista tradicional del pensamiento talmúdico, «parecen exhibir un cambio de dirección angular, que tiene por resultado una serie de movimientos en zig-zag; cuando éstos se representan sobre el papel, ofrecen el aspecto de un intrincado bordado». Por el contrario, los ademanes de los inmigrantes italianos, que provienen típicamente de un medio agrícola escasamente alfabetizado, reflejan un estilo de pensamiento mucho más simple, manteniendo «la misma dirección hasta que la configuración del ademán ha sido completada».

Los ademanes *actúan* la secuencia de una discusión como si se tratara de una pelea, mostrando el peso de las alternativas, los sucesivos esfuerzos, el ataque sutil, el aplastante impacto de la réplica victoriosa. Este espontáneo



Figura 18. — Rhona Watkins.
Tallado en madera (1966).

uso de la metáfora demuestra no sólo que los seres humanos advierten naturalmente la semejanza estructural que vincula los objetos y los acontecimientos físicos con los no físicos; se debe ir todavía más lejos y afirmar que las características de la forma y el movimiento están presentes en los actos mismos de pensamiento que describen los ademanes y que son, de hecho, el medio en el que el pensamiento tiene lugar. Estas características perceptuales no son necesariamente visuales o exclusivamente visuales. En los ademanes, es posible que las experiencias cinestésicas de empujar, tirar, avanzar u obstruir, desempeñen un papel importante.

Un ejemplo pictórico

Los cuadros que no se inscriben en el aire, sino que dejan una huella perdurable, muestran más explícitamente que los ademanes cómo pueden ser las imágenes del pensamiento. Una vez más, la semejanza difícilmente puede ser literal. Para empezar, incluso en la representación pictórica la forma particular de una configuración de pensamiento dada dependerá de que se produzca sobre una superficie plana o en tres dimensiones, linealmente o con gruesas pinceladas de color, etcétera, mientras que las imágenes mentales no se determinan por ninguna de estas condiciones materiales. Comenzaré con un ejemplo que se sitúa en algún punto intermedio entre la habilidad de la persona corriente para dar forma visual a los conceptos, y el control, la precisión y la sorprendente expresión que son características de la obra de los artistas. La Figura 18 es la obra de una estudiante preuniversitaria, Miss Rhona Watkins, realizada poco antes de graduarse en la universidad. Representa un promotor futuro temporalmente interceptado por obstáculos actuales. El cuadro es enteramente no mimético y, no obstante, contiene la inconfundible resonancia de las experiencias recogidas en el mundo visual. Así como los objetos o los acontecimientos físicos a menudo se describen por propiedades abstractas de forma, de la misma manera la representación abstracta de ideas, puede referirse más o menos abiertamente a las cosas de la naturaleza. Tampoco aquí existe dicotomía entre representación mimética y no mimética, sino sólo una escala continua que va desde las imágenes más realistas a los elementos más puros de forma y color.

La distinción, semejante a la de un paisaje, entre un fondo con objetos que se apoyan en él y una especie de cielo vacío en la parte superior, crea la diferencia básica entre el presente sólido y la visión de un futuro distante, lleno el presente de materia tangible, vacante todavía el futuro definitivo. El tiempo se traduce a la dimensión espacial de profundidad. Lo que más cercano se encuentra en el tiempo y en el espacio son los obstáculos, oscuros y claramente articulados; más alejada está la promesa del mañana, todavía indiferen-

ciada y dominada por el sentimiento de color afectivo que lo cubre todo. La regularidad de la masa distante es interrumpida por una cuña que penetra lateralmente, que abre y amenaza la cohesión de la perspectiva, compartiendo su color básico, pero creando al mismo tiempo un chirriante conflicto entre su propia versión amarillenta de la rojez y el azulado de la masa más amplia. De manera semejante, la forma de la cuña, aunque quiebra el contorno de la masa, también reconoce sus límites.

Estas anticipaciones del futuro no se conectan directamente con el presente. No hay puente que conduzca desde la parte anterior a la posterior. La presencia inmediata de los obstáculos oscuros es autocontinente e independiente, algo que cuida de sí mismo, que no afecta al futuro y que, sin embargo, bloquea el camino hacia él. Aunque esta distinción se hace clara, hay también la alarmante sugerencia de que estos obstáculos sí afectan al futuro, pues la barra horizontal de la derecha coincide con el horizonte y la barra de la izquierda con la parte superior de la masa distante. Aunque se la reconoce como una ilusión creada por una perspectiva puramente subjetiva, esta amenazante interferencia es por el momento visiblemente real, y las barras oscuras, metálicas y duras, cubren la perspectiva de futuro como las barras de la ventana de una prisión.

Al mismo tiempo, el impedimento no es insuperable. Los obstáculos, aunque tienen la dureza de lo inorgánico, sólo son rectos en parte. Se curvan en la base y en la parte superior, indicando cierta flexibilidad y debilidad, y son más delgados donde hubieran necesitado su mayor vigor. Ni el paralelismo ni la simetría de las dos unidades oscuras son rígidamente perfectos, y esto hace que la estructura del obstáculo resulte algo accidental y, por tanto, vulnerable y cambiante.

El carácter abstracto de esta enunciación visual es evidente cuando se compara con el tema que representa. Ni el presente ni el futuro se retratan de manera mimética y, sin embargo, lo esencial del tema se describe mediante aspectos enteramente visuales de la forma, el color y las relaciones espaciales. Aunque más simple y más evidente, quizá, que la obra de un artista consumado, todos los factores cruciales se vuelcan con más precisión que la que hallamos en la mayor parte de los rápidos esbozos de aficionados que presentaremos a continuación. El grabado de Miss Watkins fue el resultado final de abundantes investigaciones y pruebas, y la búsqueda de la configuración «correcta» fue un medio de elaborar la situación que trataba de describir y, al mismo tiempo, de vérselas con ella. Como han mostrado ciertas observaciones llevadas a cabo en terapia de arte, uno de los mayores incentivos para esta especie de obra es la necesidad de pensar «a través de un medio» importante. La consumación de la imagen es también la solución del problema planteado, aunque puede que no haya palabras que den cuenta del hallazgo.

Experimentos con dibujos

Mis estudiantes obtuvieron en experiencias preliminares, dibujos destinados a representar conceptos específicos. Son garabatos espontáneos con poca o ninguna pretensión de valor estético. Miss Abigail Angell les pidió a sus sujetos, en su mayoría compañeros de estudios, que describieran mediante dibujos abstractos, las nociones de *Pasado, presente y futuro, Democracia y Buen y mal matrimonio*; Miss Brina Caplan trabajó en condiciones semejantes con el concepto de *Juventud*. Mientras se ejecutaban los dibujos o después de ejecutados, se recibieron explicaciones verbales, espontáneas o solicitadas.

La naturaleza de la tarea creó muy pocas vacilaciones en esta particular población de sujetos. La habilidad para dibujar, claro está, oscilaba ampliamente entre unas pocas líneas tímidas y esquemáticas y diseños más elaborados, y también fueron evidentes grandes diferencias de imaginación. En ocasiones se utilizaron signos convencionales como atajos: el signo de más y de menos para describir el buen y el mal matrimonio; estrellas y barras para la democracia, o un árbol en desarrollo para la juventud. Pero rara vez hubo un sujeto que sostuviera que esos temas sencillamente no eran cosas visuales y, por tanto, que no podían representarse mediante dibujos. Puede que las personas de nivel cultural diferente o menos familiarizadas con las artes no respondan tan satisfactoriamente; esto, sin embargo, nada nos diría sobre la naturaleza o la riqueza de las imágenes en su pensamiento.

En ocasión de cada una de las tareas, el sujeto debía efectuar una decisión fundamental: presentar el concepto dado como una entidad o como una combinación de varias entidades. La consigna de dibujar *Pasado, presente y futuro* sugería verbalmente una tríada y, de hecho, varias personas dibujaron tres entidades separadas, sin relación en el espacio o quizá dispuestas en una secuencia sin cohesión. Esto, sin embargo, no fue el caso de todos por igual. Aunque nadie dibujó la totalidad de la vida como una unidad indiferenciada, no fue poco frecuente una línea continuada. La Figura 19 indica un pasado recto y quizá vacío, formas amplias y articuladas para el presente, y algunas formas más pequeñas y vagas para el futuro.

En este caso, pues, la totalidad de la vida se representa como un flujo de tiempo ininterrumpido, una concepción fundamentalmente diferente de la de



Figura 19

otro tipo de sujeto, que existe en el presente y lo piensa como un estado más que como una fase de un desarrollo continuo (Fig. 20).



Figura 20. — «El *pasado* no ha sido nada; está olvidado y cuando se vuelve a pensar en él, es una ilusión; está cubierto de polvo. El *presente* lo es todo: movimiento, alegría, desesperación, esperanza, duda; es el ahora; se vive en el presente. El *futuro* es desconocido.»

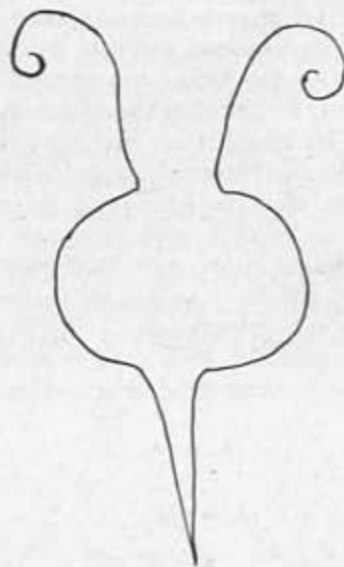


Figura 21

La mera conexión de los tres estados, claro está, no implica de por sí que se haya pensado acabadamente la naturaleza particular de su relación. La Figura 21 expresa más que una mera secuencia de diferentes entidades. Muestra una expansión gradual que comienza en el momento del nacimiento. La ruptura entre pasado y presente se mantiene, pero la amplitud del presente se comprende en parte como el resultado del desarrollo precedente. La ingobernada redondez del presente interrumpe la canalización del tiempo, y, no obstante, esta situación estática en medio del dibujo es atravesada «amodalmente» por una corriente de movimiento que se inicia en el pasado y avanza sobre el futuro abierto, como fluye un río a través de un lago.

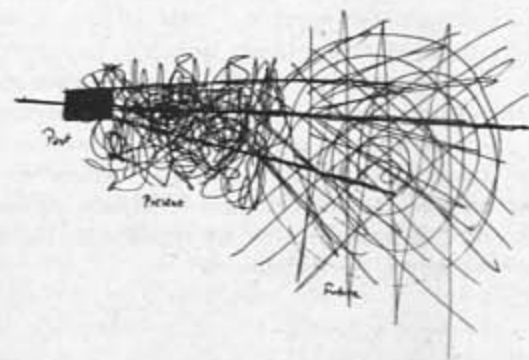


Figura 22. — «El *pasado* es sólido y completo, pero así y todo influye en el presente y el futuro. El *presente* es complejo y no sólo un resultado del pasado que conduce al futuro y, por tanto, se superpone a ambos; con todo, es de por sí una entidad (mancha negra). El *futuro* es el menos limitado, pero recibe la influencia del pasado y el presente. Una línea los atraviesa, porque todos tienen un elemento en común: el tiempo.»

La complejidad estructural del presente, experimentada como un estado de cosas intemporal y sin embargo percibida por el más reflexivo como una mera fase en el pasaje de la vida, puede representarse como la superposición de dos estructuras. En la Figura 22 la vida se ve como generada por el pasado «sólido y completo» que proyecta rayos vigorosos y creadores. Pero el pasado no determina enteramente el presente. Tiene una médula y una forma propias. La complicación resultante se presenta genéricamente como una agitada textura. El efecto específico de la interacción no está elaborado. Los poderes interactuantes del pasado y el presente se superponen espacialmente, pero no se modifican entre sí. El problema es percibido, pero no resuelto. A partir del dibujo resultante, puede diagnosticarse con toda claridad el nivel

hasta el cual llevó la joven dibujante su pensamiento, o, al menos, la representación de su pensamiento.

El lenguaje representa el concepto de *matrimonio* mediante una sola palabra; no sugiere una dualidad visual. Pero el concepto de por sí se refiere directamente a dos personas físicas. Por tanto, muchos sujetos describieron el matrimonio en sus dibujos como una relación entre dos unidades. Como tenían que representarse tanto el buen matrimonio como el malo, las dos clases de matrimonio se mostraron meramente diferentes entre sí o, con más inteligencia, diferentes respecto de alguna dimensión común y, por tanto, comparables. Algunas veces se presentó la sola relación, sin intento alguno de derivarla de la naturaleza de los miembros así relacionados. Dos círculos separados describían una relación, dos círculos superpuestos la otra, y la superposición tenía por objeto representar ya una cercanía deseable, ya un mutuo entorpecimiento indeseable. O, inversamente, las dos clases de matrimonio se distinguían por el carácter de sus miembros, pero no por su relación: dos círculos tersos contra dos círculos ásperos, enfrentados de la misma manera. Existe una significativa diferencia entre ver el carácter del matrimonio como derivado de la relación como tal o verlo como derivado de la personalidad de sus miembros; y la consideración de cualquiera de las condiciones sin la otra produce necesariamente una interpretación limitada.

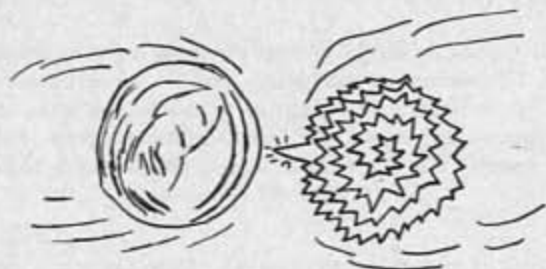


Figura 23

En la Figura 23, la mala relación se representa como surgida de la diferencia de los miembros. Un agresivo contorno armado de dientes de sierra constituye uno de ellos, mientras que el círculo terso describe al otro. Además, el miembro agresivo tiene forma de espiral, más cargada de tensión; el otro se representa mediante curvas más armoniosas y concéntricas. El miembro agresivo, por supuesto, no es necesariamente el varón. Con pocas excepciones, los dibujos describen fuerzas mentales, no físicas. En la Figura 24 la roca aplastante de la parte superior describe la personalidad de la madre de

la sujeto, y la mancha pequeña y goteante, la de su padre; la inadecuación de la relación intenta reflejar el carácter de los miembros del matrimonio, «no particularmente desagradable» de por sí.



Figura 24. — «He aquí la imagen de mi madre (parte superior) y mi padre (parte inferior). Aunque ninguna de las formas es desagradable de por sí, la combinación de ambas produce una exageración, pues la superior se vuelve más abrumadora cuando se la coloca junto a la inferior. Y la inferior disminuye en relación con la superior. ¡Aj!»

La coherencia del matrimonio puede indicarse sencillamente por el grado de contacto entre sus miembros: en la buena relación, comparten la superficie de la figura que los representa; en la mala, apenas se tocan. Más sutiles son los intentos de mostrar que la combinación de los dos miembros constituye o no constituye una totalidad, ya sea porque sus caracteres no se adecuan entre sí, ya sea porque no se relacionan de modo ajustado. La Figura 25

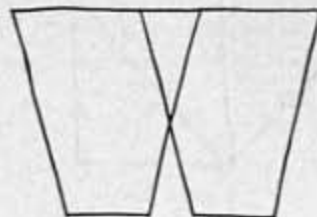


Figura 25

muestra el buen matrimonio como una configuración simétrica en la que los dos miembros, de personalidad semejante o indiferenciada, cumplen la misma función. El dibujo indica que la configuración general del matrimonio debe ser unificada y bien estructurada, pero que los miembros retienen su integridad fundiéndose sólo parcialmente. En el mal matrimonio, las formas de los dos componentes no constituyen un todo unificado; su contacto es accidental y precario, y permanecen esencialmente independientes entre sí. En la Figura 26, la forma general a la que se apunta es menos simple, aunque cerrada



Figura 26

y unificada. En este caso, las diferencias de personalidad no son un obstáculo para la unión, sino, probablemente, una ventaja; el rol de los miembros no es idéntico, y la forma algo accidental del conjunto sugiere que totalidades de formación distinta pueden funcionar igualmente bien. En el mal matrimonio, las dos piezas en forma de sierra de vaivén no se adecuan la una a la otra. En la Figura 27, el buen matrimonio presenta una totalidad mucho más rica. Evoca la imagen de una planta, pero la utiliza libremente para mostrar la combinación de dos unidades que se desprenden una de otra en un juego mutuo de apoyo y dominio que las une en un común esfuerzo ascendente.

En los últimos ejemplos no hay un claro indicio de que la concepción co-



Figura 27

mience con dos unidades separadas que traten de establecer una relación conubial. Las partes y el todo mantienen una relación bastante equilibrada sin que ninguna reclame para sí la prioridad. De aquí puede pasarse a ejemplos en los que la concepción primera es claramente la de una totalidad subdividida más o menos felizmente en dos componentes. En los casos extremos sólo se

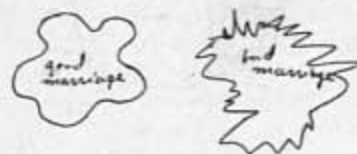


Figura 28.— «Buen matrimonio: suavidad y armonía; vida fácil y agradable. Mal matrimonio: altibajos, el sendero de la vida resulta difícil. Una vida dura.»



Figura 29.— Izquierda, buen matrimonio; derecha, mal matrimonio.

indica el efecto general (Fig. 28): la suave armonía de uno, la rudeza del otro. En la Figura 29 la necesidad de interacción se enuncia simplemente, y de modo más dinámico en el diseño en forma de *yin-yang* de la Figura 30.

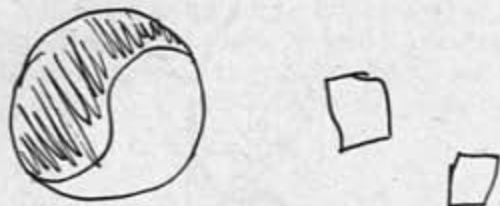


Figura 30. — Izquierda, buen matrimonio; derecha, mal matrimonio.

La consigna de dibujar *Pasado, presente y futuro* sugería un acontecimiento en el tiempo, mientras que *Matrimonio* resulta más claramente una cosa o estado. No obstante, los dibujos no necesariamente se conformaron a esa distinción. Mientras algunos sujetos presentaron las tres etapas de la vida como entidades separadas, la Figura 31 muestra la vida como un objeto estático en el cual el presente, como línea vertical, separa un pasado oscuro de un futuro más amplio y más brillante. Compárese esta poco dinámica distribución con la Figura 32, constituida enteramente por un movimiento desencar-



Figura 31



Figura 32. — «El *pasado* ha sucedido y es definitivo, por tanto, la línea está más marcada. El *presente* existe donde pasado y futuro se superponen. El *futuro* se desarrolla a partir del pasado y es indefinido, por tanto, la línea no está tan marcada. El pasado afecta constantemente al futuro: línea de puntos.»

nado. La parábola del pasado lleva hacia adelante y se establece con continuidad hasta el futuro. Sin embargo, en el momento del presente la convergencia del pasado se contrarresta mediante el comienzo de una nueva expansión, si leemos la tercera parábola como abierta hacia la derecha; o, de otro modo, el futuro, que refleja el pasado, también converge hacia el foco del presente, pero en dirección opuesta, apuntando de esa manera a una experiencia que ignora el avance irreversible del tiempo.

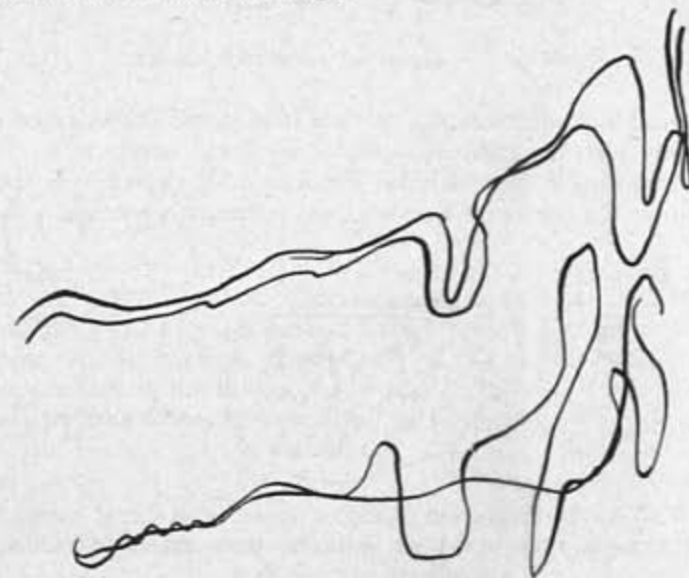


Figura 33. — «Un buen matrimonio (parte superior) está constituido por dos personas unidas, pero unidas como individuos. Ambas se reconocen como separadas entre sí, pero al mismo tiempo, como mutuamente comprometidas. El mal matrimonio (parte inferior) es aquel en que dos personas se apoyan y se absorben entre sí. Cuando surge un conflicto, no pueden prestarse ayuda.»

Mientras la vida y sus etapas pueden aparecer como objetos, el matrimonio puede describirse como una historia. En el buen matrimonio de la Figura 33, los miembros se mueven a lo largo de senderos paralelos como dos instrumentos musicales que tocan la misma melodía a intervalos constantes, y cuando sus senderos se entrecruzan, hay más bien un contacto mutuo que un entorpecimiento. En el mal matrimonio, uno de los dos miembros se interpone continuamente en el camino del otro. La leyenda de la Figura 28 indica que los contornos característicos de los matrimonios concebidos como cosas se perciben al mismo tiempo como el camino despejado o accidentado que emprenden los compañeros de viaje.

En cuanto a la representación de la *Democracia*, algunos sujetos la consideran como un conjunto de individuos diferenciados que inician una relación, mientras que para otros es fundamental la totalidad de la comunidad. En la Figura 34, la sociedad constituye un conglomerado inconexo de caracteres di-



Figura 34. — «Igualdad entre individuos.»

ferentes, alineados sin interrelación, salvo la base común sobre la que se apoyan. En el otro extremo se dan ejemplos en los que el estado se ve como un objeto de forma simple, sin referencia explícita a los elementos humanos en los que consiste. La Figura 35 hace sólo una concesión superficial a la forma



Figura 35. — «Tanto personas como conceptos pueden adecuarse al sistema (círculo exterior) en armonía y sin perder su identidad como entidad individual. Todos contribuyen al conjunto.»

general de la comunidad, que se ve como un saco repleto de individuos diferentes entre sí y sin relación con la totalidad. Este amorfo estado de cosas en el dibujo, equivale a pensar la coexistencia social a un nivel sumamente elemental. La Figura 36 es más elaborada, pues describe dinámicamente las deformaciones de los individuos que resultan del tira y afloja libre de inhibiciones propio del humano contacto. Las diferencias individuales de forma se ven aquí como el resultado de la libre interacción, y el Estado no es sino la suma de lo que los vecinos se hacen mutuamente. La organización es escasa y el gobierno nulo. El dibujo está hecho de fuera hacia dentro: el centro es lo que queda después de ejercidas las presiones individuales.

Por el contrario, las pirámides de variada forma describen una estructura jerárquica en la sociedad democrática (Fig. 37). Descansan sobre su base o sobre su vértice, según se considere que quien ejerce el poder son las masas o la jefatura del Estado. Sin embargo, se limitan estáticamente a la forma, pues definen la jerarquía sólo mediante una disminución cuantitativa: la mayoría es

gobernada por la minoría. A menudo se añaden vectores a las configuraciones en forma de mandala o sol, que muestran la organización céntrica de la democracia. En la Figura 38 las flechas parten desde la periferia, donde están situados los ciudadanos, que se describen por la variedad de sus diferencias, hacia el centro, indicándose así la contribución de los ciudadanos al gobierno. Ese centro, sin embargo, está vacío. El gobierno no es nadie, y no hay flechas de control que vayan del centro hacia los gobernados. A los individuos se les concede derecho a la autoridad, pero no están sujetos a ella.

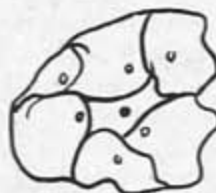


Figura 36. — «Individuos que piensan con mayor libertad, pero se sienten coartados cuando se ponen en contacto con las esferas de los otros.»

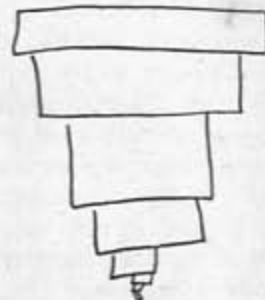


Figura 37

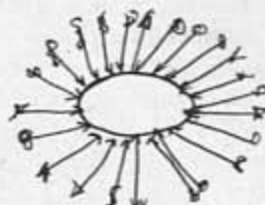


Figura 38. — «Todos son libres de participar en el gobierno. Grandes diferencias de marco de referencia.»

Aunque estas experiencias son informales, muestran que los jóvenes adultos cultos emprenden sin mucha dificultad la tarea de representar conceptos abstractos mediante dibujos no miméticos. Además, estas abstracciones apuntan a la médula de los temas con toda claridad. Por supuesto, al pensar sobre la naturaleza de los conceptos que debe dibujar, el sujeto habrá considerado con frecuencia ejemplos específicos: su propia experiencia en el pasado o el presente, el carácter de una democracia particular, los acontecimientos sucedidos

en este o aquel matrimonio. De hecho, tenían que hacerlo así, pues las formas abstractas reflejadas en los dibujos no ofrecen la prueba necesaria para definir los conceptos; sólo representan las formas estructurales más puras que surgen de esas pruebas. Las condiciones de la experiencia impidieron que los sujetos incluyeran elementos narrativos. Aunque sumamente útiles para la clarificación de los conceptos teóricos, las configuraciones no miméticas deben derivar continuamente su significación de la sustancia viva de los problemas a que se refieren.

La principal razón por la cual estas formas desencarnadas pueden resultar tan útiles, es que al pensamiento no le concierne la mera materia o sustrato de las cosas, sino sólo su estructura. Los sentidos procuran las cualidades elementales de un rojo particular o de un sonido particular, pero el pensamiento no las representa ni las transmite; sólo las personas que no sean ciegas ni sordas pueden apuntar a ellas mediante signos verbales. Los rasgos perceptuales accesibles al pensamiento son puramente estructurales, por ejemplo, el grado de expansividad de ese rojo, la agresividad de tal sonido o la naturaleza central y compacta de algo redondo. El pensamiento trata el espacio y el tiempo, que son recipientes para el ser, como las categorías estructurales de coexistencia y secuencia. Estas dos categorías pueden representarse en el medio espacial de las configuraciones visuales.

El pensamiento en la acción visible

Dije ya antes que los dibujos, las pinturas y otras actividades semejantes no sólo sirven para traducir pensamientos acabados a modelos visibles, sino que también constituyen una ayuda en el proceso de elaboración de soluciones. Pocas pruebas de esto se obtienen a partir de estudios que sólo consagran un dibujo para cada tarea. Por tanto, en las experiencias de Miss Caplan se les encomendó a los sujetos que «utilicen tantas hojas de papel como necesiten: una nueva hoja para cada nueva idea; una nueva hoja cada vez que deseen corregir una vieja idea. ¡Prosigan su tarea hasta que queden satisfechos con su dibujo! ¡Piensen en voz alta mientras dibujan y expliquen lo que hacen mientras lo están haciendo!». Once sujetos realizaron una producción promedio de nueve dibujos cada uno; uno llegó a realizar trece y ninguno hizo menos de seis.

El estilo de los dibujos tendía a hacerse más claro, más definido y más individualizado a medida que iba avanzando la experiencia. Esto se hacía evidente cuando se comparaban el primero y el último dibujo de una serie. En general, la complejidad aumentaba. Algunas veces, según informaba la responsable del experimento, los tipos de forma se volvían más intrincados y se introducían la contigüidad y la superposición, o aparecía un nuevo elemento, como el sombreado, o se utilizaba alguna especie de gradiente. Tal aumento de

complejidad no implica necesariamente que el primer paso y el resultado final fueran reconocibles como las fases sucesivas de una concepción claramente unitaria. En algunos casos era evidente la continuidad de una idea subyacente, pero no en otros, y en ningún caso se consagró la entera serie de dibujos a la elaboración gradual de sólo un tema gráfico específico. Sin embargo, frecuentemente, en los cambios progresivos que se daban aquí y allí entre un dibujo y el siguiente, era observable un gradual refinamiento.

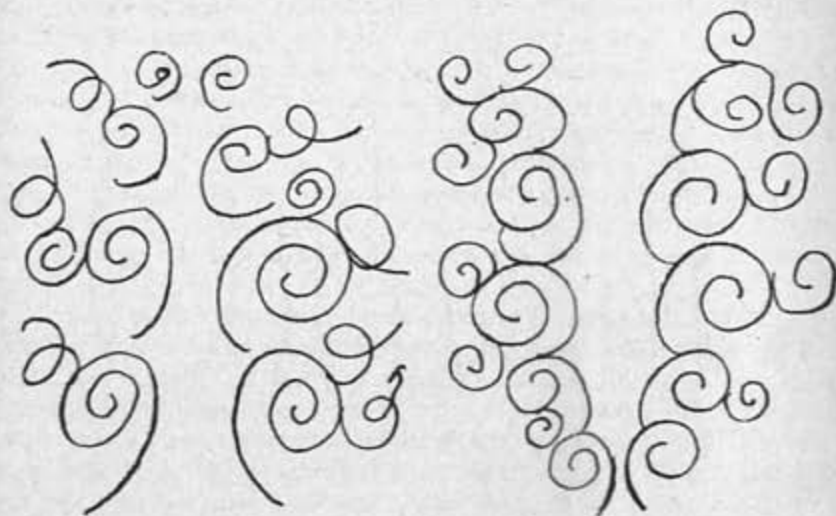


Figura 39

Figura 40

La consigna consistía en realizar un dibujo no mimético de la *Juventud*. Uno de los sujetos comenzó por representar «una especie de crecimiento ascendente», al mismo tiempo que concebía a la juventud como «vuelta sobre sí misma en un proceso de autodescubrimiento». La primera hoja (Fig. 39) aparece cubierta de espirales de tamaño decreciente hacia los lados y una vaga simetría hacia la parte superior. En el segundo dibujo (Fig. 40), estos elementos se combinan para constituir una configuración semejante a la de un árbol, que integra y clarifica la concepción. Las Figuras 41 y 42 muestran los dibujos séptimo y octavo de un sujeto que concibió la juventud como una gota circular o en forma de ameba que va transformándose gradualmente en el firme rectángulo de la edad adulta. El séptimo dibujo (Fig. 41) presenta tres fases: la *Juventud* que tiende a la edad adulta, aprende de ella adaptándose y, finalmente, la domina. En el octavo dibujo (Fig. 42), las tres fases se han refinado y se han convertido en seis. La primera de ellas permanece en lo esencial sin cambio, salvo que la «tendencia a la edad adulta» se mues-

tra explícitamente en la forma de la gota, más dinámica en esta ocasión: como una ameba, responde a la edad adulta, a medias avanzando, a medias reteniéndose. La monolítica edad adulta también es tratada ahora con mayor sutileza: se muestra abierta, accesible y quizás activamente comprometida. En el curso del proceso, la «edad» ya va declinando y la inversión final de poderes es ahora más definitiva, pues no sólo comprende el tamaño, sino también la transformación de gota en bloque, completándose de este modo el nuevo adulto.

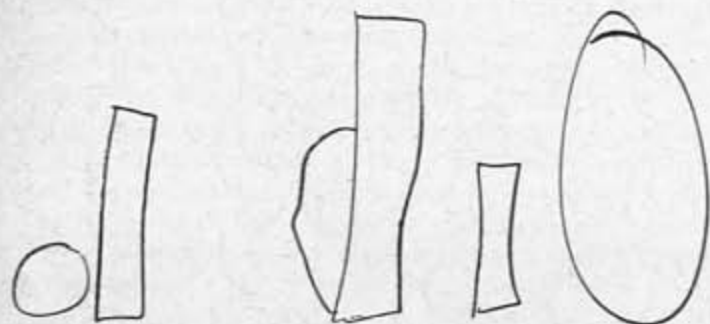


Figura 41



Figura 42

En el trabajo del estudiante que necesitó trece dibujos para llegar a una enunciación satisfactoria, puede irse descubriendo el enriquecimiento gradual del concepto. Una descripción verbal bastará para dar una idea de la complejidad creciente. Al principio hay un movimiento ascendente de una forma singular, que sigue una línea espiral en el primer dibujo y llena la segunda hoja como una gran cuña en punta. Esta cuña simple sufre ahora interrupciones a la mitad de su ascenso, siendo causadas las demoras por la inestabilidad y la complejidad de la adolescencia. En el cuarto dibujo, la cuña se ha invertido para convertirse en un cono que se expande desde su vértice: el

mero avance se redefinió como desarrollo. El cono se convierte oscura y tridimensionalmente en un sólido, y el punto de origen en la parte inferior sirve ahora para describir la falta de una base estable. El dibujo 7 vuelve a la espiral original, pero ahora la hoja está cubierta de espirales abiertas que, frénéticas, se superponen. El individuo se multiplica ahora para presentar la escena social, y esta extensión de la perspectiva parece haber devuelto la concepción a su forma inicial. En el dibujo 8, la interacción entre los individuos en desarrollo se define de manera más explícita; para este fin, las formas espirales se han simplificado para formar líneas rectas que se cruzan o son paralelas entre sí con mayor claridad. El dibujo 9 presenta una vuelta a la individualidad: el número de verticales se ha reducido a tres y luego a dos, mostrando la «verdadera comunicación» y «armonía» de dos sinuosas paralelas. En el dibujo 11, el contexto social vuelve, vengativo, en forma de dos sólidos siniestros que las atrapan como entre torniquetes y las obligan a agitarse con bastante violencia. En los dos últimos dibujos, sin embargo, su desarrollo las lleva más allá de la presión del medio y se elevan en una armonía definitiva.

La sujeto utilizó su secuencia para narrar la historia de la juventud cronológicamente. Sin embargo, al mismo tiempo, reúne los factores pertinentes paso a paso y acaba con una imagen que los contiene a todos en lo que, según lo concibe, constituye su carácter, su rol y su relación adecuados. Me referiré brevemente a otros tres ejemplos para ilustrar aspectos de esta búsqueda de la clarificación. El uso de la espiral y la cuña en el mismo conjunto de dibujos indica ya cómo un cambio completo de la configuración gráfica puede sin embargo dejar intacto el tema fundamental. Lo mismo vale en el caso de otro ejemplo en el que un sujeto describe cómo una persona joven avanza desde los despreocupados placeres de los primeros años a la «compleja e intrincada red» de la adolescencia. El sujeto ilustra este cambio superponiendo las simples ondas de la niñez con formas remolineantes y entrecruzadas. En el dibujo siguiente, el mismo estado de cosas se describe como un laberinto geométrico: aparentemente, una completa interrupción de la continuidad pictórica, pero, en realidad, una interpretación más penetrante de la complejidad, sólo definida un momento antes como una textura confusa.

Otros ejemplos confirman la observación de que las interrupciones pictóricas ocurren cuando el dibujante introduce un nuevo factor cognoscitivo. Una sujeto utilizó un conjunto de círculos para mostrar la completitud y la falta de aspereza en la niñez. En el siguiente dibujo presentó dos grupos de líneas alargadas, como las presiones que se ejercen sobre la juventud, sólo para combinar las dos desacordes configuraciones en su dibujo siguiente y final, en el que los círculos, estrechamente agrupados y algo deformados, son confinados, separados y cruzados por las rectas que describen la responsabilidad y el deber.

Finalmente, un caso en el que dos perspectivas diferentes del mismo concepto se presentan primero por separado y más tarde se integran. La sujeto comienza con una noción de la juventud que atribuye a ésta un marcado carácter abrupto, algo que se aleja de su base de manera discordante. De pronto, en su quinto dibujo, la juventud aparece en cambio como una gota informe; una gota, no obstante, que tres dibujos después es atormentada por «dolores» internos, y estos dolores, que apuntan hacia dentro a lo largo del contorno de la gota, asumen en el último dibujo el mismo carácter abrupto y puntiagudo que representa en el comienzo la totalidad del concepto. Las Figuras 43 y 44 muestran el primero y el último dibujo de la serie.

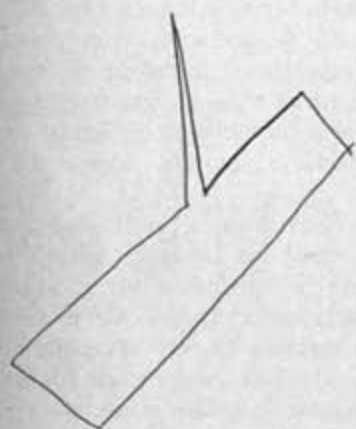


Figura 43

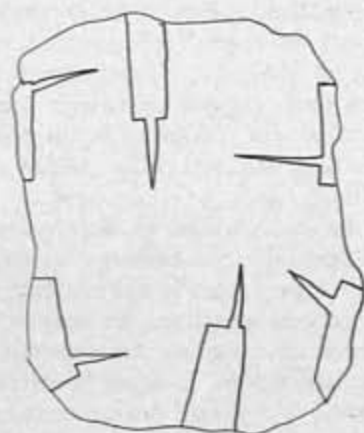


Figura 44

Similares rasgos pueden hallarse en la obra de los artistas, por ejemplo, en los bocetos que hizo Picasso para su *Guernica*. He mostrado un libro sobre este tema que la continuidad y la lógica subyacen tras el desarrollo desde el primer boceto hasta la obra completada. Sin embargo, también estos dibujos y pinturas pueden aparecer a primera vista como una secuencia de saltos erráticos que van desde las perspectivas muy generales a los detalles y desde éstos a aquéllas, en un juego incesante por el que se combinan los elementos constitutivos básicos de modos siempre renovados y muchos cambios de estilo y de tema. Sin embargo, la obra final es una síntesis de las adquisiciones puestas a prueba, un enunciado cuya completitud y necesidad impiden toda nueva modificación.

Hay, por supuesto, profundas diferencias entre la obra de un artista y los garabatos de nuestros aficionados. Esto sería todavía más evidente si, en lugar de escoger ejemplos adecuados de las experiencias, reprodujera al azar una selección de todos los dibujos. Hubo muchos ejercicios aventuradamente pro-

líficos que no mostraban ninguna concentración disciplinada en la tarea o, al menos, ninguna habilidad para realizar dibujos que reflejaran tal actitud. No obstante, la intención y el medio de realización son básicamente semejantes a los del artista. Los dibujos de los aficionados constituyen una versión chapurreada del vocabulario rico y preciso que es característico del buen arte.

Los dibujos intentaban dar una exacta descripción visual de un concepto. Como tales, eran puramente cognitivos y en principio no diferían de lo que los científicos muestran en sus diseños esquemáticos. Sin embargo, lograban ir más allá de la enumeración visual de las fuerzas que constituyen las configuraciones. Los dibujantes intentaban evocar, con mayor o menor fortuna, una vívida resonancia de estas fuerzas y, de ese modo, recurrían a los recursos de la expresión artística.

El elemento estético está presente en toda descripción visual que intentan los seres humanos. En los diagramas científicos exige cualidades tan necesarias como el orden, la claridad, la correspondencia entre significación y forma, la expresión dinámica de las fuerzas, etcétera. Ya nadie objeta el valor de la representación visual. Lo que es necesario reconocer es que las formas perceptuales y pictóricas no son sólo la traducción de los productos del pensamiento, sino la sangre y la carne del pensamiento mismo, y que una gama ininterrumpida de interpretación visual abarca desde los ademanes humildes de la comunicación cotidiana a los enunciados del gran arte.

8. REPRESENTACIONES, SIMBOLOS Y SIGNOS

Los simples dibujos lineales pueden dar forma visible a las configuraciones de fuerzas u otras características estructurales. Los dibujos del capítulo precedente describían la naturaleza de los buenos o los malos matrimonios, de la democracia o la juventud tal como los concebían las personas que los dibujaban. Configuraciones sociales o psicológicas altamente abstractas aparecían en forma visible. Sin embargo, las imágenes pueden describir también las cosas mismas de nuestro medio, por ejemplo, un marido y una mujer, o una manifestación en una democracia. En general, lo hacen en un estilo más abstracto que el modo en que quedarían registrados en una placa fotográfica esos objetos, personas o acontecimientos. Las imágenes, pues, consideran el mundo en dos direcciones opuestas. Se sitúan en algún lugar por encima de las cosas «prácticas» y por debajo de las fuerzas desencarnadas que animan esas cosas. Puede decirse que constituyen una mediación entre ambas.

Las tres funciones de las imágenes

Con objeto de clarificar y comparar las varias relaciones que las imágenes mantienen con sus objetos de referencia, distinguiré las tres funciones que ejercen las imágenes. Las imágenes pueden servir como representaciones [*pictures*] o como símbolos; pueden también utilizarse como meros signos. Muchos de los autores que se han referido al tema llevaron a cabo esta clase de distinción. Algunos usaron los mismos términos u otros similares, pero las significaciones que les asignan se superponen de modo complejo con las distinciones que necesito para nuestro propósito. En lugar de analizar estas semejanzas y diferencias, trataré de definir los tres términos de manera tan tangible que el lector no tendrá dudas sobre lo que quiero decir con ellos.

Los tres términos —representación, símbolo, signo— no se refieren a tres clases de imágenes. Describen, más bien, tres funciones que las imágenes cumplen. Una imagen particular puede utilizarse para cada una de estas funciones y a menudo sirve a más de una al mismo tiempo. En general, la imagen de

por sí no indica cuál es su función. Un triángulo puede ser un signo de peligro, la representación de una montaña o un símbolo de jerarquía. Tenemos necesidad de saber cuán conveniente o inconvenientemente diversas clases de imágenes cumplen estas funciones.

Una imagen sirve meramente como *signo* en la medida en que denota un contenido particular sin reflejar sus características visualmente. En el sentido más estricto es quizás imposible que un objeto visual no sea sino un signo. El retrato tiende a deslizarse en su función. Las letras del alfabeto utilizadas en álgebra se aproximan a ser un puro signo. Pero incluso ellas connotan entidades discretas por *ser* entidades discretas: *a* y *b* retratan una dualidad. Por lo demás, sin embargo, no se asemejan a las cosas que representan en ningún otro respecto, pues una mayor especificación distraería de la generalidad de la proposición. Por otra parte, los signos poseen características visuales derivadas de exigencias que nada tienen que ver con el retrato, es decir, tienen buenas razones para mostrarse como se muestran. La convención internacional de 1926 sobre señales de tráfico decidió que todos los signos de circulación que adviertan peligro debían tener forma triangular. Quizá la agudeza del triángulo lo asemeja algo más al peligro que, por ejemplo, un círculo, pero su forma se escogió fundamentalmente porque su identificación es fácil y se distingue sin dificultad de otros signos. En la lengua escrita, la variedad de grupos de letras utilizadas para designar las palabras sirve propósitos similares de identificación y distinción y, por tanto, las letras y las palabras son, en ese sentido, signos. Muchas palabras no logran cumplir su función porque las lenguas no se crean racionalmente, sino que crecen de manera informal y producen formas accidentales, arbitrarias y adulteradas. Las palabras pueden ser ambiguas; por ejemplo, *pupila* se refiere a una escolar en régimen de pensión y al agujero de los ojos, pues su connotación original de pequeñez se escindió en significaciones diferentes. A pesar de estas imperfecciones, sin embargo, las características de los signos tienden a seleccionarse de modo tal que sirven a su función. En este sentido, no son arbitrarias. Los ya mencionados «mecanismos innatos de desencadenamiento» de la biología son signos. Konrad Lorenz dice de estos desencadenantes visuales que su simplicidad de forma y color hace distinguible su apariencia e «improbable» su aparición, esto es, no son susceptibles de ser confundidos con otras cosas visibles en el medio.

En la medida en que las imágenes sean signos pueden servir sólo como medios indirectos, porque operan como meras referencias a las cosas que denotan. No son análogos y, por tanto, de por sí, no pueden utilizarse como medios para el pensamiento. Esto se pondrá en evidencia al analizar los números y las lenguas verbales, que son los medios del signo por excelencia.

Las imágenes son *representaciones* en la medida en que retratan cosas situadas a un nivel de abstracción más bajo que ellas mismas. Cumplen con

su función mediante la captación y evidenciación de alguna cualidad pertinente —forma, color, movimiento— de los objetos o actividades que describen. Las representaciones no pueden ser meras réplicas, esto es, copias fieles que sólo se diferencian del modelo por imperfecciones casuales.

Una representación puede situarse en los más variados niveles de abstracción. Una fotografía o un paisaje holandés del siglo XVII pueden ser muy veraces y, sin embargo, seleccionar, disponer y, casi imperceptiblemente, estilizar su tema de manera tal, que se centre en algún aspecto de su esencia. Por otra parte, una configuración geométrica totalmente no mimética de Mondrian puede apuntar a constituirse en representación del torbellino del Broadway neoyorquino. Un niño puede captar el carácter de una figura humana o un árbol mediante unos pocos círculos, óvalos o rectas sumamente abstractos.

La abstracción es un medio por el cual la representación interpreta lo que retrata. Este precioso logro permanece ignorado si se pretende que una representación abreviada invite al observador a incorporar los detalles realistas que faltan. Si esto fuera cierto, una caricatura de trazado simple produciría una respuesta particularmente activa de esta especie. Esta afirmación no se basa en prueba alguna; se infiere sencillamente a partir de la concepción tradicional según la cual la percepción consiste en un registro completo del campo visual y, por tanto, un percepto de material «incompleto» será completado por la mente recurriendo a lo almacenado por la experiencia pasada. Si esto fuera así, el observador transformaría toda representación en réplicas mecánicamente fieles. Se le pondría remedio a un material «incompleto». Pero abstracción no equivale a incompletitud. Una representación es un enunciado sobre las cualidades visuales, y un tal enunciado puede ser completo a cualquier nivel de abstracción. El observador sólo se ve llevado a tomar sus propias decisiones sobre la naturaleza de lo que ve cuando la representación es incompleta, imprecisa o ambigua con respecto a estas cualidades abstractas. (Esto resulta válido, por ejemplo, en el caso de las manchas de tinta del test de Rorschach o en el de las figuras del Test de Apercepción Temática, utilizadas por los psicólogos para inducir interpretaciones subjetivas.)

Afortunadamente, la «consumación» mediante la «imaginación» es casi imposible y el deseo de intentarlo muy raro. Una caricatura se percibe exactamente al nivel en que fue dibujada. Su vigorosa vivacidad no deriva de complementos introducidos por el observador, sino, por el contrario, es posibilitada por la intensa dinámica visual de la línea y el color simplificados. Es cierto que el estilo abstracto de estas figuras aleja su tema de la realidad física. Los rasgos y los impulsos humanos aparecen desembarazados de la materia física y están libres de la tiranía de la gravitación y la fragilidad corporal. Un golpe en la cabeza es un ataque abstracto al que se responde con una expresión de dolor igualmente abstracta. En otras palabras, esta clase de interpretación pone de relieve las cualidades genéricas que conciernen a todo pen-

samiento, una especie de irrealidad muy diferente de la que se da en los cuentos milagrosos y sobrehumanos, que generalmente se representa con realista fidelidad. Esta última otorga cuerpos materiales a fuerzas inexistentes, mientras que la primera extrae fuerzas constitutivas de la sustancia física.

Una imagen actúa como *símbolo* en la medida en que retrata cosas situadas a un nivel de abstracción más alto que el símbolo mismo. Un símbolo concede forma particular a tipos de cosas o constelaciones de fuerzas. Toda imagen es, por supuesto, una cosa particular y, al referirse a un tipo determinado de cosa, sirve como símbolo, por ejemplo, si presenta un perro con el objeto de mostrar en qué consiste el concepto de *perro*. En principio, todo espécimen o réplica de un espécimen puede servir como símbolo si alguien decide utilizarlo con ese fin. Pero, en tales casos, la imagen deja por cuenta del usuario el esfuerzo de llevar a cabo la abstracción. No lo ayuda centrándose en los rasgos pertinentes. Las obras de arte cumplen mejor este cometido. Por ejemplo, los murales de Ambrogio Lorenzetti en el municipio de Siena simbolizan la idea de los buenos y los malos gobiernos mostrando escenas de lucha y de próspera armonía; y, como que son obras de arte, lo hacen inventando, seleccionando y dando forma a estas escenas de manera que exhiben las cualidades pertinentes con más pureza que lo que se lograría mediante escenas urbanas o campestres tomadas al azar. O, para referirnos a otro ejemplo, el retrato de Enrique VIII de Holbein es un retrato del rey, pero sirve también como símbolo de la monarquía y de cualidades tales como la brutalidad, la fuerza y la exuberancia, que están situadas a un nivel de abstracción más alto que la pintura. La pintura, a su vez, es más abstracta que la apariencia visual del rey de carne y hueso, pues agudiza los rasgos formales de forma y color que son análogos de las cualidades simbolizadas.

La función simbólica puede también ser ejercida por imágenes sumamente abstractas. Los dibujos de aficionados que analicé en el capítulo precedente dieron forma geométrica visible a las configuraciones dinámicas que caracterizaban ideas o instituciones. Las flechas mediante las cuales los físicos describen los vectores muestran cualidades pertinentes de fuerzas, esto es, su intensidad, dirección, sentido y punto de aplicación. La notación musical opera en parte por medio de símbolos; es decir, representa el nivel del tono de los sonidos mediante la ubicación estructuralmente análoga de las notas en el pentagrama. De modo similar, los dibujos pueden simbolizar un estado de ánimo traduciendo algunas de sus propiedades dinámicas a configuraciones visibles. La Figura 45 muestra una página de *Tristram Shandy*, de Sterne, que describe la intención decidida del héroe, modulada por un espíritu más o menos errático.

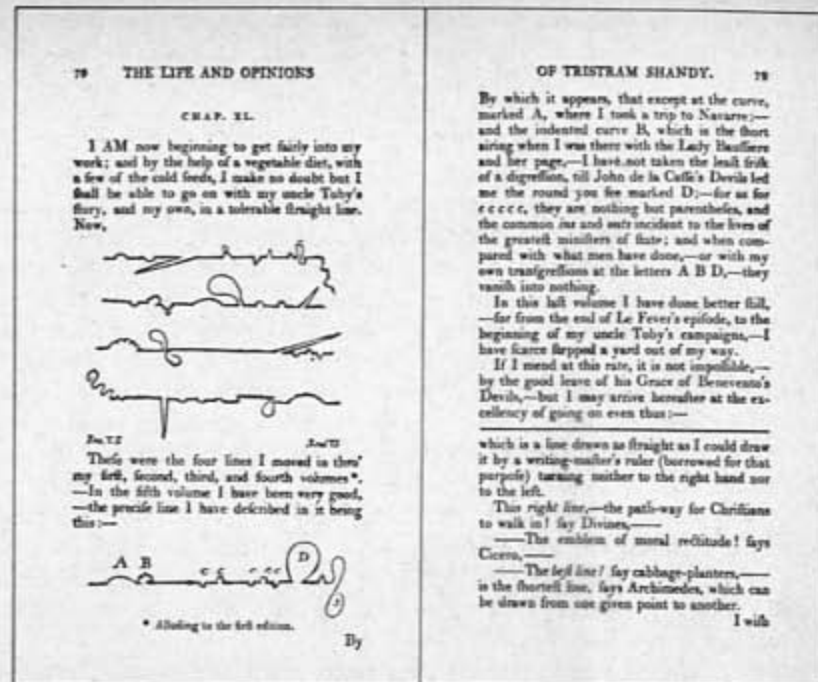


Figura 45

Adecuación de las imágenes a sus funciones

Dado que pueden trazarse imágenes a cualquier nivel de abstracción, bien vale preguntarse en qué medida los diferentes grados de abstracción se adecuan a las tres funciones que aquí se analizan. Me limitaré a unos pocos ejemplos tomados de los dos extremos de la escala de abstracción. ¿Qué sucede con las imágenes extremadamente realistas? Como mencioné antes, las meras réplicas pueden resultar útiles como material en bruto de reconocimiento, pero son el producto de actos cognitivos del orden más bajo y, de por sí, no guían al entendimiento. Paradójicamente, incluso pueden dificultar la identificación, pues identificar un objeto significa reconocer algunos de sus rasgos estructurales salientes. Una réplica mecánicamente producida puede ocultar o distorsionar esos rasgos. Una de las razones por las cuales las personas formadas en culturas que no están familiarizadas con la fotografía tienen dificultad con nuestras instantáneas, es que el detalle realista y accidental, y el carácter parcialmente amorfo de tales imágenes, no ayudan a la per-

cepción. Este es un problema con el que volveremos a toparnos cuando consideremos los llamados auxilios visuales [*visual aids*] utilizados en la educación. Fidelidad y realismo son términos que deben usarse con precaución, pues puede que un parecido fiel no logre procurar al observador los rasgos esenciales de los objetos representados.

Puede forzarse a la mente humana para que produzca réplicas de las cosas, pero no está naturalmente preparada con respecto a ello. Dado que a la percepción le concierne la captación de la forma significativa, a la mente le resulta difícil producir imágenes desprovistas de esa virtud formal. De hecho, incluso algunos deseos «materiales» se satisfacen de modo más adecuado por las propiedades estructurales de líneas y colores. Por ejemplo, la fidelidad mecánica de fotografías o pinturas en color vulgares no es el medio más seguro para despertar la estimulación sexual a través del sentido de la vista. La suavidad de las curvas crecientes, la tensión que anima la forma de senos y muslos despierta con mayor eficacia el placer sensual. Sin el dominio de estas fuerzas expresivas, la figura queda reducida a la presentación de pura materia. Ofrecer materia desprovista de forma, que es la que perceptualmente transporta la significación, es pornografía en el único sentido válido de la palabra, a saber, el quebrantamiento del deber que tiene el hombre de percibir el mundo inteligentemente. Una ramera (en griego, *porné*) es una persona que ofrece un cuerpo sin espíritu.

Como símbolos, las imágenes suficientemente realistas presentan la ventaja de dar sangre y carne a los esqueletos estructurales de las ideas. Transmiten una sensación de presencia viva, a menudo deseable. Pero, por lo demás, pueden resultar ineficaces, pues los objetos que representan son, después de todo, sólo símbolos a tiempo parcial, por así decirlo. Un periódico nos informa que un día, hace ya algún tiempo, el reverendo January, de la Iglesia Bautista de Sion, en Detroit, llevó a su hijo Stanley, de cuatro años, a ver un gran mural que había sido pintado en el auditorio de una escuela local. «Veo un tren», dijo Stanley. «Ese carril», dijo el reverendo January, «es el futuro que se nos acerca. El tren es la unidad de este país, todavía alejada, pero ya segura». «No», dijo Stanley, «es un tren».

El desacuerdo entre el padre y el hijo surgió porque un tren no constituye un símbolo a tiempo completo o de dedicación exclusiva. En primer lugar, forma parte del aparato ferroviario, y sólo actúa en calidad de símbolo como tarea extra, como diversión que no se anuncia y, por tanto, no necesariamente reconocible por un niño de cuatro años de nuestro tiempo, ni tampoco por muchos de sus mayores. Cuanto más semejante a la realidad es una pieza escultórica o pictórica, más difícil puede resultar para el artista expresarse simbólicamente. El cuadro de Courbet *L'Atelier*, de 1855, presentaba grupos de personas pintadas con todo realismo que rodeaban al artista mismo, sumido en su trabajo en el estudio. La pintura tenía como subtítulo *une*

allégorie réelle e intentaba mostrar, por una parte, la gente de la vida práctica y, por la otra, la que se interesaba por el sentimiento y el pensamiento, ambas igualmente detenidas en un estado de ensueño, mientras que sólo el pintor, que trabaja intensamente sobre una tela, ocupaba el centro como la única persona activamente afanada con la realidad. Werner Hofmann, en un extenso análisis de esta obra, menciona que «los realistas consideraron superfluas estas implicaciones alegóricas, y los simbolistas, que no se adecuaban a la robusta solidez del estilo». Sólo mediante un examen escrupuloso y desprejuiciado de toda la obra, llegará el observador a darse cuenta de que, por ejemplo, la mujer desnuda que mira cómo el artista trabaja en su estudio no sólo es su modelo a nivel realista de la representación, sino también la musa, la alegoría tradicional de la verdad y la plenitud de la vida al mismo tiempo.

El dilema se agudiza particularmente cuando un artista aspira a la fantasía y a una significación más profunda, pero carece de la imaginación pictórica como para hacer visibles esas cualidades. Entre los surrealistas más pedestres pueden hallarse ejemplos de esto. Hay un cuadro de René Magritte donde se ve una pipa tediosamente pintada sobre un fondo vacío y la inscripción: *Ceci n'est pas une pipe*. Desdichadamente, se trata solamente de eso, de una pipa. Un problema similar se plantea con la utilización torpe de los *objets trouvés* en los *collages* o la escultura. El contemplador se enfrenta con la presencia no transfigurada de un desecho. Lo que ve puede inspirarle algún pensamiento, pero el pensamiento no está en la obra. En cambio, Picasso puede evocar la naturaleza misma de la cabeza de un toro simplemente combinando el manillar y el asiento de una vieja bicicleta.

Cuanto más particular es un concepto, mayor es la competencia entre sus rasgos para ganar la atención que se establece de la persona que lo utiliza. Esto se evidencia cuando señales de tráfico, carteles u otros indicadores gráficos intentan simbolizar una enunciación limitada mediante una imagen compleja. Martin Krampe señala el ejemplo del caracol utilizado en una vieja señal de tráfico pictográfica para indicar que debe reducirse la velocidad. Puede que la imagen bastante realista del caracol llame realmente la atención del conductor más vivamente que el mensaje «Reduzca la velocidad», pero Krampe observa que el caracol no sólo es lento, sino además baboso, asustadizo, etcétera. Por supuesto, el marco de una autopista contribuye a captar el aspecto pertinente, pero la imagen de por sí no ofrece guía alguna para la selección.

La especificidad de una imagen exige un conocimiento igualmente específico por parte de la persona que debe entenderla. Rudolf Modley observa que una señal de tráfico que muestre un peatón vestido a la manera occidental puede resultar desconcertante o molesta para los conductores de un país no occidental, y que la imagen de una locomotora anticuada puede su-

gerirle a un conductor de la nueva generación la presencia de un museo histórico de máquinas de tren y no la de un paso a nivel. La caracterización específica puede facilitar la identificación de la especie particular de objeto de que se trata, si éste le es conocido al observador, pero dificulta la captación de una significación más abstracta.

En el otro extremo de la escala de abstracción se encuentran las formas altamente estilizadas, a menudo puramente geométricas. Tienen la ventaja de singularizar las propiedades particulares con precisión. Una simple flecha señala con más eficacia el acto de señalar que una mano victoriana dibujada con todo realismo, en la que no se han olvidado las uñas, la manga, el puño y los botones. La flecha se aproxima también más estrechamente a constituir un símbolo de dedicación exclusiva y, por tanto, invita al observador a considerarla antes una enunciación que una parte del mundo práctico. Sin embargo, los conceptos altamente abstractos, aunque de intención estrecha, son de muy amplia extensión, esto es, pueden referirse a muchas cosas. El dibujo de dos círculos que se superponen puede ser la imagen de algún objeto físico, por ejemplo, de determinado nuevo tipo de bizcocho anillado o de unas gafas. Puede ser la planta de un circo de dos pistas. Puede ser también el símbolo de un buen matrimonio o de la hermandad entre naciones. Más generalmente aún, puede tener por objeto mostrar la relación lógica de cualesquiera dos conceptos que se superpongan. Sólo el contexto puede revelar a cuál de estas significaciones se apunta.

Esto crea un problema en una civilización que constantemente une cosas que no se corresponden o las coloca en lugares que no se ajustan a su función. Toda la movilidad, el transporte, la transmisión y la comunicación de nuestro siglo sacan las cosas de su ubicación natural y, por tanto, entorpecen su identificación y eficacia. La manzana se enuncia más claramente cuando se la ve en un huerto o una frutería. Colocada en compañía de centenares de otros artículos de hogar, anunciada en medio de un material heterogéneo o comentada en lugares que nada tienen que ver con la fruta, el esfuerzo de la manzana debe ser mucho mayor para que se la reconozca y se le responda. La ubicación ayuda a la definición de un palacio o una iglesia que corona un pueblo situado en torno a una colina o al que se accede a través de un panorama imponente, o de un arco triunfal construido en un cruce de avenidas; mientras que el edificio de una iglesia tradicional, sepultado entre los rascacielos de Nueva York, no sólo no recibe ayuda alguna de su emplazamiento, sino que éste constituye una refutación y una burla para él. Pagamos la falta de redundancia en el medio circundante con un mayor esfuerzo por identificar o hacer identificable todo detalle particular.

Un diseño altamente abstracto que no guarda mucha relación o no guarda relación evidente con el objeto a que alude, debe limitarse a una única aplicación o depender decididamente de un contexto explicativo. El contexto de-

cidirá si una cruz habrá de leerse como un signo o símbolo religioso o aritmético, o si no existe función semántica alguna, como en el caso de las barras de una ventana. Otorgarle a un simple diseño un significado particular puede demandar un esfuerzo intenso y prolongado, y aun el adoctrinamiento más decidido puede no excluir asociaciones indeseadas. Recuerdo que cuando Hitler visitó la Roma de Mussolini, y toda la ciudad estuvo de pronto cubierta de banderas nazis, una niña italiana exclamó horrorizada: «Roma está repleta de arañas negras».

El simple diseño de la esvástica estaba lo bastante libre de otras asociaciones como para hacerlo aceptable como portador de una nueva significación. La imposición fue tan eficaz que con el tiempo el emblema llegó a contener y exudar visualmente una connotación altamente emocional que no tenía antes. El diseño, desde luego, estaba muy bien elegido. Satisfacía las condiciones etológicas de distinción e inconfundible simplicidad. Su orientación oblicua en el espacio, transmitía la dinámica del «Movimiento». Como figura negra sobre un fondo blanco y rojo contribuía a la resurrección de la vieja bandera del imperio alemán y, por tanto, apelaba al nacionalismo. En la bandera nariz el rojo se convirtió en el color de la revolución, y el negro era tan aterrador como las camisas de los soldados de la guerra relámpago. La esvástica tenía la angularidad de la eficacia prusiana y su limpia geometría armonizaba, no sin ironía, con el gusto moderno por el diseño funcional. Para las personas cultas, aludía también a la raza aria que evocaba el símbolo de la India. Las presiones del contexto social hicieron el resto. No es de asombrar que un escritor reciente, Jay Doblin, dijera que Hitler, «el artista frustrado», se convirtió en «el diseñador de la marca de fábrica del siglo».

Lo que las marcas de fábrica pueden señalar

Los diseñadores de marcas comerciales no pueden contar con las poderosas fuerzas sociales que estaban a disposición de Hitler. Lo que convierte su tarea en algo particularmente difícil es que en la mayor parte de los casos no pueden hacer que sus diseños se expliquen de por sí. El gusto y el estilo de nuestra época asocian la empresa exitosa con la forma neta y severamente reducida, y el desorden y la rapidez de la vida moderna exigen estímulos que resulten eficaces en la fracción de un segundo. El problema radica en que una configuración de alto grado de abstracción no logra especificar el objeto al que alude, cuando la finalidad de la publicidad es la identificación de una compañía, una marca, una institución o una idea particular. Doblin se refiere a experimentos que muestran que los consumidores identifican con mayor facilidad el «logotipo», esto es, el nombre verbal o el eslogan presentado en el diseño comercial, que la marca de fábrica. De hecho, la pre-

sencia de la marca de fábrica puede disminuir el número de respuestas correctas ante el logotipo. Doblin concluye que «desde el punto de vista de la comunicación, una marca de fábrica es para la mayor parte de las compañías no sólo una pérdida de tiempo, sino que se ha convertido además en un verdadero perjuicio». Sea cual fuere la validez de este argumento, ilustra el carácter peculiar de las configuraciones sumamente abstractas.

La incapacidad de tales configuraciones para especificar una aplicación particular, recuerda resultados similares obtenidos en experimentos sobre la significación de la música. Por ejemplo, para determinar si «la intención de los compositores» puede captarse a partir de su obra, Melvin G. Rigg hizo escuchar una serie de discos, de ópera clásica en su mayoría, y les pidió a los oyentes que los hicieran coincidir con las descripciones enumeradas en un cuestionario sobre su temple anímico general (doliente, gozoso), su tema (muerte, religión, amor, etc.) y su programa específico (despedida, plegaria, música de Viernes Santo, claro de luna, etc.). Los oyentes tuvieron buenos resultados en el más alto nivel de abstracción, pero muy pobres en el más bajo. Concluir, como lo hizo Rigg, «que la intención de los compositores habitualmente no «llega» de ningún modo especial a los estratos culturales de nuestra población», es interpretar erradamente la naturaleza de la música y su relación con el contenido programático específico. La virtud cognoscitiva de la música se deriva precisamente del alto nivel de abstracción en el que describe las configuraciones de fuerzas. Estas configuraciones de por sí no aluden a ninguna «aplicación» particular, pero puede lograrse que interpreten tales instancias. La música programática, la descripción de un tema narrativo mediante sonidos, no pasó nunca de ser una desmañada curiosidad, precisamente porque intenta pintar un contenido particular a través de un medio genérico. Inversamente, en una ópera o como acompañamiento de una pieza teatral o una película, la música sirve para dar forma a lo genérico inherente en lo particular. En palabras de Schopenhauer, «la música demuestra aquí su poder y su más elevada aptitud, ofreciendo las revelaciones más profundas, definitivas y secretas sobre los sentimientos expresados en las palabras o la acción que la ópera representa, y pone de manifiesto su esencia propia y verdadera. La música nos relaciona con el alma íntima de los acontecimientos y episodios de los que el teatro no nos da sino el esqueleto».

Las imágenes visuales tienen virtudes y debilidades semejantes. Así como la música de Saint-Saëns no puede lograr la identificación de *La rueda de Omphale*, las marcas de fábrica y otros emblemas semejantes no pueden identificar un producto o un productor particular. La identificación sólo puede obtenerse mediante lo que los hombres de empresa llaman «fuerte penetración», es decir, el insistente refuerzo de la asociación entre significante y referente, como lo ejemplifican los emblemas religiosos (la cruz, la estrella de David), los diseños de las banderas (la hoja de arce del Canadá, el sol naciente

del Japón) o la Cruz Roja. Por tanto, comprobar el valor de las marcas de fábrica independientemente del contexto que las vincula con sus propietarios, es como evaluar un diagrama trazado sobre la pizarra de un aula sin referencia a las explicaciones del profesor.

Un observador puede experimentar el azul que una señora lleva en su vestido como un rasgo esencial de su personalidad; pero ese color de por sí no tiene por qué evocar de modo alguno la imagen de la señora. Así, una buena marca de fábrica puede fortalecer el carácter individual de su portador mediante un complemento sensorial notable, sin evocar esa referencia de por sí. Cuando uno conoce la marca de fábrica diseñada por Francesco Saroglia para el Secretariado Internacional de la Lana (Fig. 46), puede que no se la identifique, porque sus formas flexibles y suaves describen una cualidad sumamente genérica. Tiene una elegancia deliberadamente escogida para contrarrestar la connotación de los paños pesados, pero que no es específica de la lana. En el contexto adecuado, el diseño simple se centra en estas propiedades esenciales y deseables de modo tangible y concentrado, que contribuye al mensaje que se pretende transmitir.



Figura 46

Una buena marca de fábrica moderna interpreta el carácter de su portador asociándolo con configuraciones de fuerzas visuales claramente definidas. El conocido emblema del Chase Manhattan Bank, diseñado por Chermayeff y Geismar, puede servir de ejemplo (Fig. 47). El cuadrado interior y el octágono exterior producen una figura con simetría central que transmite una sensación de reposo, coherencia y solidez. Cerrado como una fortaleza contra toda intervención e inalterado por los cambios y las vicisitudes del tiempo, el pequeño monumento está construido de firmes bloques definidos por lados rectos paralelos y ángulos simples. Al mismo tiempo, tiene la vitalidad y la claridad de meta necesarias. Las unidades en punta procuran la fuerza dinámica que, sin embargo, no desplaza la figura como totalidad, sino que queda reducida

dentro del marco estable y sin dirección. Los movimientos antagónicos se compensan entre sí para lograr una animada quietud general o contribuir a la continua y contenida rotación de un motor. Además, los cuatro componentes encajan estrechamente en el conjunto, pero al mismo tiempo preservan su propia integridad, mostrando de ese modo una multiplicidad de iniciativas que ejecutan elementos cuya individualidad se limita, sin embargo, a una diferencia de posición en el conjunto. Por otra parte, la figura resulta eficazmente ambigua en cuanto a la conexión de los cuatro elementos. Si son percibidos como bloques de ángulo recto con una de sus esquinas eliminadas, los cuatro encajan entre sí como los ladrillos en una pared. Si son vistos como cuatro prismas simétricos, se superponen entre sí y, por tanto, se entrelazan. El delicado equilibrio entre su unión y su interacción recíprocas, conseguida por un abrazo cooperativo, ilustra más acabadamente la naturaleza de la organización interna.

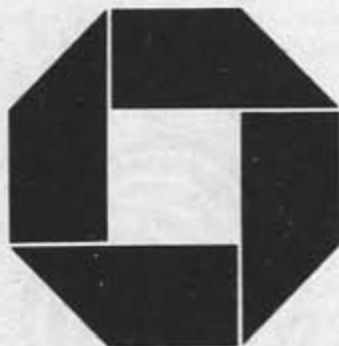


Figura 47

En cierta medida, una imagen tan abstracta sugerirá siempre una fría lejanía. No puede transmitir la sensual sedosidad de la lana que transmite una buena fotografía en colores o una pintura realista. No puede mostrar la animación del banco, sus gentes, sus espléndidas salas. Por otra parte, no tiene necesidad de limitarse a la mera identificación de las propiedades estructurales pertinentes. Todo diseño tiene cualidades dinámicas que contribuyen a la caracterización del objeto. Las formas simples pueden evocar las cualidades expresivas de flexibilidad, vitalidad o armonía. Esta clase de evocación resulta indispensable en el arte. Los emblemas que aquí se analizan se sitúan extrañamente entre el arte y las funciones cognoscitivas de mera identificación y distinción. Un emblema puede constituir un análogo perfectamente aceptable del objeto al que alude y, sin embargo, no intentar o no lograr la evocación de su impacto dinámico.

Esto se evidencia particularmente cuando el objeto aludido posee fuertes connotaciones emocionales. Las Figuras 48 y 49 ofrecen dos ejemplos: la marca propuesta por Ernst Roch para la Feria Mundial del Canadá en 1967 y el emblema diseñado por Saul Bass para el Comité por una Política Nuclear Sana. Ambos son sumamente singulares y exhiben gran inteligencia en la reducción de los objetos que describen a configuraciones visuales de definición simple. El diseño de Roch, en el que hay resonancias del famoso dibujo de Leonardo del hombre vitrubiano, pretendía ilustrar el tema de la exposición: el Hombre y su Mundo. En el de Bass se muestran manos protectoras que tratan de contener una explosión atómica. Aunque ambos diseños se centran en los elementos esenciales de su tema con gran precisión, el globo terrestre de Roch no intenta transmitir sensación de vastedad, los brazos no tratan de alcanzar, abarcar o sostener nada y las piernas esparrancadas carecen de poder. De modo semejante, en el emblema de Bass, los fragmentos explosivos tienen muy poco poder destructivo y puede que algunos observadores no perciban en las manos una actitud protectora activa.



Figura 48



Figura 49

Esta reducción de la dinámica expresiva a una mera sugerencia puede ser exactamente adecuada. La principal función de un emblema no es la de una obra de arte. Una pintura o una pieza escultórica tiene por objeto la evocación del impacto de una configuración de fuerzas, y las referencias al tema de una obra son sólo un medio para ese fin. Inversamente, un diseño, que debe servir para identificar y distinguir, utiliza la expresión dinámica sobre todo para este fin; de igual manera que los tres trazos del ideograma chino que designa «montaña» no sólo sugieren un pico, sino además una elevación y, de esa manera, la referencia se vuelve algo más vivaz. Por supuesto, aun el diseño más sobrio y neutral puede desatar violentas pasiones a través de los significados que se asocian con él. Pero la dinámica inherente a un objeto visual —una pintura ba-

pre el riesgo de que haya ideas que coaccionen la vida de la imagen. La llamada alegoría parodia la tarea del símbolo mediante la ilustración de ideas a través de clichés estandarizados. La norma conceptual se convierte en pobreza de imaginación. De ahí el paralizante efecto de las novelas excesivamente cerebrales, en las que los personajes se invisten de teoremas inconsumados como si fueran los maniqués de una modista. De ahí también la hilaridad que produce el simbolismo esquemático que se da en cierto arte de aficionado, la oratoria barata o los sueños. Roger Fry se burló de la pobre calidad artística de los sueños mencionados por el psicoanalista Oskar Pfister, que pretendía demostrar que la inspiración poética deriva de la misma fuente que los sueños. He aquí un ejemplo:

Un joven está por abandonar el cadáver de una mujer para saltar sobre un puente invadido por la niebla, en medio del cual se yergue la Muerte. Detrás de él, el sol se levanta en rojo esplendor sangriento. Sobre la margen derecha dos pares de manos tratan de retener al apresurado joven.

Sospecho que la repulsión que despierta la fantasía de aficionados, que Freud observó en las reacciones ante las ensoñaciones diurnas y la ficción barata, no es provocada tanto porque los deseos y miedos se revelen desnudos en ellas, sino porque se permite que las ideas preconcebidas e imágenes trilladas entorpezcan la veracidad de la enunciación. Estos productos de la mente no son cognitivamente limpios.

Dos escalas de abstracción

En la Figura 50 se resume lo que traté de decir acerca de las funciones de los análogos pictóricos. Las representaciones y los símbolos describen la experiencia por medio de imágenes de dos maneras complementarias. En la representación, el nivel de abstracción de la imagen es más elevado que el de la experiencia que representa; en el símbolo sucede lo contrario.

Aunque toda imagen conecta dos niveles específicos de las dos escalas, es sumamente deseable para los fines particulares del arte que la gama completa de ambas escalas reverbera en cada caso de representación pictórica. En el caso de la Escala de la Imagen, esto significa que aunque una pintura pueda ser enteramente «abstracta» (no mimética), le es necesario reflejar parte de la complejidad de forma mediante la cual la obra realista describe la riqueza de la experiencia humana. Inversamente, una descripción realista, para que resulte legible, genérica y expresiva, debe adecuar la presentación de los objetos a las formas puras, más directamente encarnadas en el arte no mimético.

En el caso de la Escala de la Experiencia, esta condición exige que, aunque la mente se centre en las fuerzas últimas inherentes a la existencia, debe considerarlas como las creadoras de la riqueza de la manifestación empírica; y viceversa, la prolífica multiplicidad de fenómenos particulares debe contemplarse como organizada por principios generales que subyacen al proceso.



Figura 50

Esta exigencia doctrinaria se verá justificada si se piensa en lo que acaece cuando las dos escalas no se consideran en toda su extensión o no son enteramente permeables. En estas condiciones patológicas, una escala queda cercenada a cierto nivel, dejándole a la mente una gama restringida. La restricción al nivel inferior de la escala de la imagen puede conducir a la irreflexiva imitación de los objetos naturales. Al nivel extremo superior, el aislamiento provoca una geometría rígida, bastante ordenada, es cierto, pero excesivamente empobrecida como para que ocupe el cerebro del hombre, la creación más diferenciada de la naturaleza. Desde el punto de vista de la experiencia, la limitación a la parte inferior de la escala provoca una perspectiva materialista y utilitaria, sin el socorro de ideas conductoras. Al nivel superior, obtenemos una especulación anémica, el manejo puramente formal de proposiciones o normas teóricas.

Toda restricción semejante del pensamiento y la expresión debilita la va-

lidez de las enunciaciones artísticas. En una civilización ideal, ningún objeto se percibe ni ninguna acción se ejecuta sin que se despliegue el panorama, sin límite fijo, de los análogos, que apuntan a los principios conductores más abstractos; e, inversamente, cuando se manejan formas puras y genéricas, en el razonamiento humano resuena la experiencia de la existencia particular, que le da sustancia al pensamiento.

9. LO QUE LA ABSTRACCION NO ES

Necesitamos y queremos reconstruir el puente entre la percepción y el pensamiento. He intentado mostrar que la percepción consiste en la captación de los rasgos genéricos pertinentes del objeto. Inversamente, el pensamiento, para poder pensar sobre algo, debe basarse sobre imágenes del mundo en que vivimos. Los elementos del pensamiento en la percepción y los elementos perceptuales en el pensamiento son complementarios. Hacen de la cognición humana un proceso unitario que avanza sin interrupción desde la adquisición elemental de información sensorial hasta las ideas teóricas más genéricas. El rasgo esencial de este proceso cognitivo unitario consiste en que, a cada nivel, exige la abstracción. Por tanto, debe examinarse con sumo escrúpulo la naturaleza y la significación de la abstracción.

Nuestra tesis es bastante simple. Pero no hay muchas esperanzas de que sus aspectos positivos se comprendan y se acepten, a no ser que se describan y se refuten muchas concepciones de la abstracción que conducen a error.

En su sentido literal, la palabra *abstracción* es negativa. Se refiere a una extracción, pues el verbo *abstrahere* significa activamente quitar algo de alguna parte y, pasivamente, ser apartado de algo. El Diccionario Oxford menciona ejemplos de su acepción en el siglo XVII: «Cuanto más abstraídos estemos del cuerpo... más preparados estaremos para la contemplación de la luz divina». Un hombre distraído es un hombre «abstraído», y una persona que sólo tiene «una idea abstracta de la pobreza» es alguien que en realidad no sabe. De modo similar, abstraer algo significa extraerlo de alguna parte, como lo muestra este ejemplo que data de 1387: «... los nombres de los autores de los cuales la presente crónica se abstrajo».

Una dicotomía nociva

Este sentido de extracción y desapego impone una carga desfavorable sobre el nombre de esta operación mental. En la teoría psicológica, por el término *abstracción* se entendió a menudo un proceso que se basa en los datos sensoria-

les, pero que los deja atrás y los abandona por completo. John Locke dijo que para abstraer tomamos las ideas particulares que recibimos de los objetos particulares y las separamos «de toda otra existencia y circunstancia de la existencia real, como el tiempo, el lugar o cualquier otra idea concomitante». Y además:

El entendimiento erige (con los nombres que comúnmente se les anexa) estas precisas y desnudas apariencias en la mente, sin considerar cómo, de dónde o con cuáles otras llegaron allí, como las normas que permiten ordenar la existencia real en clases, en la medida en que se adecuen a estas pautas y, de ese modo, denominarlas.

Incluso en nuestro tiempo nos topamos todavía con la creencia de que una concepción, para ser verdaderamente abstracta, debe liberarse de toda colateralidad perceptual, que se consideraría una impureza. Por ejemplo, René Pellet, en un libro destinado a la descripción del desarrollo que va desde la «percepción de lo concreto» a la «concepción de lo abstracto», afirma: «Entenderemos la palabra "abstracción" en su más elevado sentido cuando la mente es capaz de concebir fuera de las representaciones concretas, esto es, de crear sin apoyo de lo perceptualmente dado o recordado». La abstracción, dice, es una organización de la mente que va más allá de lo concreto y que se ha liberado de él.

En lugar de basarse en la experiencia sensorial, se suponía que el pensamiento abstracto tenía lugar en palabras. Se creía, por ejemplo, que una criatura privada de lenguaje era incapaz de abstraer. En el pasaje que acabamos de citar, Locke decía de los animales que «carecen por completo de la capacidad de abstraer, y la posesión de ideas generales es lo que constituye la perfecta distinción entre el hombre y los brutos». Y Pellet afirma: «Dado que los sordomudos están limitados a su lenguaje de ademanes, que es descriptivo y cronológico y se aplica sólo a hechos o actos concretos, nunca alcanzan el proceso de abstracción o generalización».

La engañosa dicotomía entre percepción y pensamiento se refleja en la costumbre de distinguir entre las cosas «abstractas» y las «concretas» como si pertenecieran a dos conjuntos mutuamente excluyentes; vale decir, como si una cosa abstracta no pudiera ser concreta al mismo tiempo y viceversa. La situación queda perfectamente ilustrada en la anécdota de un niño que le pregunta a su padre: «¿Qué es abstracto?». El padre contesta después de cierta vacilación: «Abstracto es lo que no puede tocarse». A lo cual responde el niño: «¡Oh, ya sé! Como Dios y la hiedra venenosa». El más crudo error en cuanto al uso de los dos términos es, pues, decir «concreto» por «perceptible», y «abstracto» para describir lo que no es accesible a los sentidos.

Llamar concreto a lo físico y abstracto a lo mental llama igualmente a error. Considérese la apertura habitual del juego de las Veinte Preguntas:

«¿Es concreto o abstracto?». Una mesa es concreta, pero la libertad, supuestamente, es abstracta. Mi amigo es concreto, pero no la amistad. Esta distinción, simple en apariencia, implica, en primer lugar, una confusión ontológica, pues *mesa* puede ser ya un objeto material, ya un objeto percibido, recordado o concebido. Si la distinción que se pretende es la que existe entre las cosas del mundo físico independientemente de los sentidos y los contenidos de la mente, no hay excusa para reemplazar términos claros por otros confusos. Pero si lo que se presupone es que una persona sólo conoce lo que tiene en la mente, hay que distinguir entre los perceptos extracerebrales, que se refieren a objetos o acontecimientos situados fuera del cerebro (*mesa*, eclipse solar, dolor de estómago) y los perceptos intracerebrales, provocados por procesos dentro del cerebro mismo (recuerdos, pensamientos, conceptos, sentimientos). En este caso, es necesario reconocer que estos últimos son tan concretos como los primeros. La experiencia de ver una mesa o sentir un dolor en algún lugar del propio cuerpo no es ni más ni menos concreta que la de tener una imagen o una idea de algo. Cualquiera de estas experiencias puede ser precisa o imprecisa, clara o vaga, pero todas son invariablemente concretas.

Todos los contenidos mentales son particulares y únicos, aun cuando sean además «universales», esto es, aun si son conceptos que se refieren a una clase de objetos o ideas. Berkeley hizo con toda claridad esta observación, que Hume saludó como «uno de los más grandes y más valiosos descubrimientos que se hayan producido durante los últimos años en la república de las letras». Berkeley advirtió que «una idea, que considerada en sí misma es particular, se vuelve general cuando representa o se refiere a todas las otras ideas particulares de la misma clase»; y además:

... Pues la universalidad, en la medida en que puedo comprenderla, no consiste en la naturaleza o concepción absoluta y positiva de nada, sino en la relación que mantiene con las particularidades que ella significa o representa; por virtud de la cual, las cosas, los nombres o las nociones, particulares por su propia naturaleza, se vuelven universales.

En otras palabras, el concepto *mesa* es un contenido mental tan concreto e individual como el recuerdo de una mesa o el percepto de una mesa física que se encuentra enfrente del observador. La amistad es tan concreta como cualquier amigo en particular. Dios y el concepto de Dios son tan concretos como el concepto de hiedra venenosa o cualquier espécimen de esa planta. Pero cualquier objeto, acontecimiento o idea se convierte en universal cuando es referido a una multitud de casos. Se convierte en una abstracción cuando es tratado como un material destilado que se obtiene a partir de una entidad o clase de entidad más compleja.

De ningún modo pueden los términos «concreto» y «abstracto» servir para distribuir los objetos de la experiencia entre dos entidades continentes. Tampoco son antónimos ni se refieren a poblaciones mutuamente excluyentes. La concreción es una propiedad de todas las cosas, sean éstas físicas o mentales, y muchas de estas mismas cosas pueden servir también como abstracciones.

Se hace evidente hasta qué punto es necesario aclarar la confusión cuando, en una conocida y prototípica introducción a la lógica, uno se tropieza con la enunciación: «Por tanto, admitamos, como podemos hacerlo todos, que las abstracciones no son reales, si lo real se define como lo que es concreto y no abstracto». Aquí nuestros dos adjetivos se tratan como si fueran disyuntivos, como si una cosa no pudiera ser abstracta y concreta al mismo tiempo; y la concreción se hace equivaler a la existencia material. Algo más adelante, el mismo libro nos amonesta para que reconozcamos «que los objetos abstractos del pensamiento, como los números, la ley o las líneas perfectamente rectas, son parte real de la naturaleza (aunque no existan como cosas particulares, sino como las relaciones o transformaciones de tales particularidades) ...». Esta enunciación confunde lo que es una cosa con aquello a lo que alude y afirma que una entidad puede existir sin ser algo particular.

Todo fenómeno experimentado por la mente puede adquirir abstracción si se concibe como una destilación de algo más complejo. Tal fenómeno puede ser una configuración de fuerzas altamente rarificada, o puede ser un acontecimiento o un objeto en los que evidentemente se encarnan las propiedades pertinentes de un acontecimiento u objeto. Para utilizar un término introducido en el capítulo precedente, podemos decir que un fenómeno es una abstracción cuando sirve como representación. Puede desempeñar esta función para una persona pero no para otra, para los que pertenecen a una cultura, pero no para los que pertenecen a otra; y, de pronto, puede adquirir esta propiedad de apuntar más allá de sí misma para una persona que no la hubiera considerado de ese modo con anterioridad.

¿Se basa la abstracción en la generalización?

Una abstracción se define tradicionalmente como la suma de las propiedades que una serie de objetos tienen en común. Locke nos dice que «los sentidos, al principio, dejan paso a ideas particulares y abastecen un gabinete hasta entonces vacío». Explica que la mente tiende naturalmente al conocimiento; pero la mente descubre que si procediera sólo por —y se detuviera en— las cosas particulares, su avance sería muy lento y la tarea infinita. Por tanto, para abreviar su camino al conocimiento y volver más completa cada

percepción, lo primero que hace es «atarlas en haces y distribuir las por clases de modo que el conocimiento que obtenga de cualquiera de ellas puede entenderlo sin vacilar a todas las de esa clase».

Tradicionalmente, pues, se supone que toda abstracción se basa en la generalización. Tan acostumbrados estamos a esta creencia y tan convincente resulta, que ya no advertimos cuánto se desvía de lo que realmente sucede y cuántas dificultades presenta aun en teoría. La generalización, desde luego, existe, y ya indicaré más tarde en qué sentido sirve la abstracción. Pero resulta difícil ver cómo puede constituir el primer paso al conocimiento, como se ha sostenido siempre a partir de Locke. En sus *Principios de Psicología*, William James propuso lo que llamó «la ley de disociación por concomitantes variables». Esta ley establecía: «Lo que se asocia ora con esto, ora con aquello, tiende a disociarse de ambas cosas y a convertirse en un objeto de abstracción contemplación para la mente». Se apresuró a añadir: «Porque la repetición del carácter en combinación con diferentes totalidades produce esta interrupción de su adhesión a cualquiera de ellas y la hace rodar sola, por así decir, sobre la mesa de la conciencia, constituye un pequeño misterio». Un misterio, en verdad, pero el problema no radica tanto en el porqué como en el cómo. Locke mostró con toda lucidez por qué le es conveniente a la mente generalizar. Pero es difícil imaginar cómo la mente podría llegar a generalidades si sólo se enfrentara con particularidades.

Presumiblemente no hay dos cosas en este mundo que no tengan nada en común, y la mayor parte de ellas tienen mucho en común. Supongamos ahora que toda comunidad de rasgos nos indujera a agrupar las cosas correspondientes bajo un concepto. Evidentemente, el resultado sería un número incalculable de agrupamientos. Cada cosa individual estaría explícitamente asignada a tantos grupos como combinaciones posibles existen de sus atributos. Un gato sería miembro de las asociaciones de las cosas materiales, las cosas orgánicas, los animales, los mamíferos, los felinos y así sucesivamente, hasta ese club exclusivo al que sólo este gato podría ingresar. No sólo esto, sino que además nuestro gato correspondería a las cosas negras, las cosas peludas, los animales domésticos, los temas artísticos y poéticos, las divinidades egipcias, las industrias de la carne y el envasado, los símbolos oníricos, los consumidores de oxígeno, y así sucesivamente por siempre. En el universo de la lógica teórica, todas estas subordinaciones se hacen de hecho constantemente presentes cuando surge el concepto *gato*; pero la consumación concreta de toda esta infinidad de agrupamientos basada en diferentes rasgos y diferentes grupos de rasgos que difieren asimismo en el número de miembros, no contribuiría a una orientación inteligible. Más bien sería ocasión de un catastrófico ataque de información.

Dado que ésta es la triste perspectiva, se necesitaría, en primer lugar, algún criterio de selección. Si la abstracción fuera de hecho un recurso para

economizar tendente a reducir lo abundante a lo escaso, el procedimiento lógico consistiría en comenzar con las propiedades o grupos de propiedades que se encuentran en el mayor número de casos individuales y abrirse camino gradualmente hacia los que representan cada vez menos. ¿Es esto lo que hacemos en realidad? Si examinamos los conceptos que tiene un niño, vemos que no es este el caso. Puede que haya sólo un perro en el mundo del niño, pero desde un comienzo ese perro constituirá una categoría distinta, aunque la categoría contenga sólo un miembro, mientras que los árboles, las casas o las nubes, aun cuando numerosos, ocupan un lugar mucho menos prioritarios en el orden del mundo infantil. Los agrupamientos no parecen guardar la menor relación con el número de miembros que cada grupo comprenda.

Quizá no nos orientemos por el tamaño de la población, sino por el número de rasgos, y agrupamos las instancias individuales que más rasgos en común tienen. Esto, en verdad, nos recuerda algo que hacemos. Unimos hombre con hombre, pájaro con pájaro, caja de fósforos con caja de fósforos. Si lo hacemos mediante el recuento de rasgos o no, es una cuestión que dejaremos por el momento en suspenso. Entretanto, observamos que tal procedimiento daría lugar a rendimientos decrecientes. Cuanto mayor el número de rasgos comunes, menor tiende a ser el número de individuos comprendido en el grupo, incluso en una era de producción de masas y, por tanto, más limitada en su utilización para una clasificación práctica. En el caso extremo, nos quedamos con tantas clases como individuos hay. Nos encontramos en el punto de partida y no tenemos clasificación alguna. Añádase a esto el hecho de que con suma frecuencia hacemos agrupaciones sobre la base de un único rasgo distintivo. Combustible o incombustible: puede que nada más importe.

La conclusión parece ser que, aunque a veces clasificamos de acuerdo con el número de especímenes que cubre un concepto, o el número de rasgos que contiene, el recuento no procura el criterio que aquí necesitamos. Parece más prometedor afirmar que la gente agrupa las cosas de acuerdo con sus intereses particulares. Por ejemplo, pueden mencionarse casos en los que los seres humanos se clasifican por el tamaño, el peso, los ingresos, el color de la piel, el número de dientes de oro o sus ideas acerca de lo sobrenatural; no hay criterio de selección que parezca desdeñable, cada uno de ellos puede justificarse si la ocasión es la adecuada, y lo que sirve a un propósito o una cierta dirección de intereses, puede resultar absurdo en un caso diferente. Los antropólogos y los psicólogos han demostrado que los criterios de clasificación varían ampliamente incluso con respecto a concepciones sumamente básicas, pero que derivan evidentemente del propósito que se considere en cada caso.

Sin embargo, el interés, aunque procura un criterio de selección, no resuelve el problema cognitivo básico. Consideremos un ejemplo. De acuerdo con Freud, la mente humana agrupa, al nivel en que se producen los sueños, bastones, paraguas, cuchillos, campanarios, caños, serpientes, peces, clavos,

martillos, dirigibles y el número tres. Otro grupo de elementos oníricos, comprende pozos, boquetes, cavernas, botellas, cajas, armarios, bolsillos, barcos, portales y bocas. Estas agrupaciones se llevan a cabo por el vital interés que despiertan los órganos de la reproducción. Más específicamente, las agrupaciones no se basan en ningún atributo que los objetos tengan en común con los genitales, sino en los atributos que resultan cruciales para el interés sexual, a saber, el carácter puntiagudo y la capacidad de elevarse y verter, por una parte, y la concavidad, la receptividad, etcétera, por la otra.

Si esto es así, ¿no implica que para que se lleve a cabo una agrupación debe haber de antemano una abstracción? Los atributos cruciales que acabamos de mencionar, tenían que obtenerse a partir de la forma y el funcionamiento particulares de los órganos sexuales. Sin esta abstracción previa, no podía haber selección de los objetos que sirven como imágenes oníricas. Esto significa que un concepto abstracto, supuestamente fruto de una generalización, resulta ser su prerequisite necesario. Nos encontramos atrapados en lo que Piaget e Inhelder han descrito como «un círculo vicioso que sólo puede resolverse mediante un análisis genético». Por una parte, explican, no podemos determinar cuáles son las propiedades comunes a un conjunto de elementos, esto es, la «comprensión» de la clase, estudiando los miembros individuales en sucesión, pues no podríamos estar seguros de haber abstraído correctamente en tanto no hubiéramos examinado todos los miembros del grupo, lo cual muy a menudo no resulta práctico o es imposible. Por otra parte, no podemos escoger las particularidades que deben examinarse en primer lugar sin establecer alguna propiedad común por la cual elegir las. «En otras palabras, la extensión presupone la comprensión y viceversa.»

Henri Bergson diagnosticó claramente el «círculo» en 1896: «Para generalizar uno debe primero abstraer, pero para abstraer con provecho, uno debe saber ya cómo generalizar». También señaló que la dificultad era una consecuencia de suponer que la percepción se limita al registro de casos individuales. Esta fue una observación sumamente útil. Bergson dio otro decisivo paso hacia adelante al señalar lo que él llamó el origen utilitario de la percepción sensorial. La percepción, podría decirse desarrollando su pensamiento, es un instrumento del organismo que se desarrolla durante la evolución filogenética como medio de descubrir la presencia de lo que se necesita para la supervivencia y para permanecer alerta ante el peligro. Estas necesidades, sostiene Bergson, se refieren a especies de cosas, a cualidades, más que a individuos particulares. Lo que atrae al animal herbívoro es la hierba en general, «el color y el olor de la hierba, que se perciben como fuerzas y como tales someten...». La distinción precisa de los objetos individuales, dice, es «un *lux* de la percepción», un lujo de la percepción.

Esta observación es sumamente pertinente. Sin embargo, no podemos seguir a Bergson cuando niega que esa selectividad perceptual en los animales

constituya una forma temprana de la abstracción. Basa su argumento en comparaciones con otros procesos de la naturaleza que no son abstracciones. Si el ácido hidrocórico descubre el carbonato de calcio en sus varias encarnaciones, ya se trate de mármol o de tiza, y actúa sobre ellas siempre de la misma forma, o si una planta extrae invariablemente las mismas sustancias del suelo, ¿diremos que realiza abstracciones? Probablemente no, por la razón de que no seleccionan algunas propiedades de un contexto dado. Por su naturaleza misma, sólo pueden responder de esa manera particular. El resto del medio ambiente no influye en ellos y, por tanto, la abstracción no es necesaria ni tampoco hay oportunidad de llevarla a cabo. De modo semejante, no puede decirse que un ciego abstraiga los sonidos que escucha de su contexto visual natural, puesto que éste no se le dio desde un comienzo. Tampoco «abstrae» el sentido de la vista de las ondas electromagnéticas, esa estrecha banda de longitudes de onda entre las dieciséis y las treinta y dos milonésimas partes de pulgada ante las que responde. Un filtro no abstrae, ni tampoco lo hace una máquina que clasifica dinero.

Pero la mente de un ser humano o la de los animales no se encuentra casi nunca en esta situación cuando capta las generalidades primordiales del mundo de la experiencia visual. Bergson sostiene que en la percepción no tiene lugar abstracción alguna. Como perceptos, afirma, todos los casos particulares con que se tropieza en la experiencia difieren entre sí; pero ante algunos se reacciona de la misma manera y procuran los mismos resultados beneficiosos; por ejemplo, todos indican cosas buenas para comer. En consecuencia, «algo que tienen en común se desprenderá de ellos». Argumentar de este modo es invertir las cosas. Se reacciona ante los perceptos de manera semejante porque en ellos se han descubierto semejanzas. Es necesario explicar el mecanismo de este descubrimiento de semejanza.

Lo absurdo de la sugerencia de Bergson debería resultar evidente, pero la idea les es atractiva a los teóricos que no están dispuestos a admitir que haya abstracción en la percepción. Así, Jean Laporte sostuvo que las abstracciones se obtienen a partir del material perceptual mediante ademanes imitativos, que ya han sido elaborados sobre otros objetos similares y que se vuelven a aplicar. Por ejemplo, un movimiento de trazado circular será la respuesta ante algo redondo, y de este modo el objeto se adecua a «*quelque schème préexistant*», como la circularidad o la angularidad recta. Laporte utiliza la abstracción de los ademanes descriptivos, que analicé ya, sin reconocer que presupone la percepción previa de la forma abstracta.

No hay modo de ignorar el hecho de que una captación abstracta de los rasgos estructurales constituye la base misma de la percepción y el comienzo de toda cognición. El agrupamiento de instancias, supuestamente la preparación necesaria para llevar a cabo la abstracción, debe ser precedido por la abstracción, pues, ¿de dónde provendrían, si no, los criterios de selección?

Antes de que uno pueda generalizar, debe singularizar las características que servirán para determinar los objetos que se ubicarán bajo determinada categoría primaria. Esto equivale a afirmar que la generalización presupone la abstracción.

Susanne K. Langer describe la abstracción primaria como «el principio por el cual se ve y se oye de modo automáticamente abstracto». Escribe:

La abstracción de la forma aquí lograda no se lleva probablemente a cabo por comparación de varios ejemplos, como suponían los empiristas clásicos ingleses, ni tampoco por impresiones repetidas que refuerzan el engrama, como propone una psicología más moderna, sino que deriva de alguna instancia singular sometida a condiciones imaginativas favorables; después de lo cual, la forma visual, una vez abstraída, se impone a otros casos concretos, esto es, se utiliza interpretativamente cada vez que resulte útil y mientras esta utilidad perdure. Gradualmente, bajo la influencia de otras posibilidades interpretativas, puede entremezclarse y modificarse o, repentinamente, descartarse y reemplazarse por una Gestalt más convincente y prometedora.

El valor de esta hermosa enunciación queda considerablemente disminuido, sin embargo, cuando Mrs. Langer afirma que tal «abstracción presentativa» es específica de las artes y debe distinguirse de la «abstracción por generalización», que considera el método de la ciencia: «En el pensamiento científico, los conceptos se abstraen a partir de hechos concretamente descritos por una secuencia de generalización cada vez más amplia; la generalización progresiva seguida sistemáticamente puede tener como resultado todas las poderosas y rarificadas abstracciones de la física, las matemáticas y la lógica». Esta es una triste y engañosa limitación. En las ciencias, como en otros casos, hay instancias en las que se buscan las propiedades comunes de un conjunto de entidades, pero no son típicas del modo en que se lleva a cabo la abstracción. Sobre la base de alguna característica común, un científico puede ciertamente buscar otras propiedades que puedan compartir un grupo de casos —por ejemplo: un virus particular en la sangre de los individuos que padecen cáncer—, pero recurrirá a este examen mecánico sólo porque por el momento no dispone de los datos necesarios para seguir un procedimiento más satisfactorio. Además, también en este caso, antes de comenzar la búsqueda, el grupo de casos a examinar se seleccionó por una abstracción. Nadie analiza muestras al azar de casos sin determinar por algún criterio la población de la que se han de obtener las muestras. El propósito siempre guía a la mente.

La relación entre la abstracción y la generalización se refleja en la vieja discusión sobre la naturaleza y el valor de la *inducción*. La inducción, definida comúnmente como «el proceso de descubrimiento de principios mediante la observación y la combinación de casos particulares», consiste en obtener

conclusiones generales a partir de lo observado en una serie de casos. Actualmente, la mayor parte de los científicos estarían de acuerdo en que, para decirlo con las palabras de Morris R. Cohen, «la ciencia nunca obtiene inferencias a partir de datos relativos a los sentidos, excepto cuando éstos se consideran ya incorporados en ciertos universales —o como ilustración de ellos—». Esto es, la ciencia hace pleno uso de la «abstracción presentativa», que Mrs. Langer considera privilegio de las artes. En una esclarecedora charla radiofónica titulada *¿Es el ensayo científico un fraude?*, el científico inglés P. B. Medawar se quejaba sin embargo de que todavía hoy la presentación habitual de los hallazgos científicos tiende a alimentar la ficción según la cual los datos se recogieron sin suposición alguna sobre lo que pudieran indicar: «Hay que fingir que la mente de uno es, por así decir, un receptáculo virgen, un vaso vacío en el que debe fluir la información desde el mundo exterior, sin que medie razón alguna que uno haya revelado». El estilo aceptado de escritura, explica, deriva de una adhesión a la tradicional concepción según la cual la inducción constituye el único procedimiento puramente científico aplicable a los hechos, no contaminado por ninguna opinión preconcebida:

Según la concepción que subyace a este tipo de literatura científica, el descubrimiento científico constituye un proceso inductivo. Lo que la inducción implica en su versión más cruda es, hablando algo groseramente, lo siguiente: el descubrimiento científico o la formulación de una teoría científica comienza con los datos, sin adorno alguno, que procuran los sentidos. Comienza con la simple observación —observación simple, sin dirección, desprejuiciada, ingenua o inocente—, y de estos datos sensoriales, encarnados en simples proposiciones o descripciones de hechos, surgirán y adquirirán forma las generalizaciones, casi como si estuviera teniendo lugar un proceso de cristalización o condensación. De un conjunto desordenado de hechos surgirá, de algún modo, una teoría ordenada, una ordenada enunciación general. Esta concepción del descubrimiento científico en la que la iniciativa procede de los desnudos datos que procuran los sentidos fue principalmente la obra de un hombre grande y sabio, pero, en este contexto, según creo, muy errado: John Stuart Mill.

Antes de que pueda practicarse la inducción, deben seleccionarse los individuos a los que habrá de aplicarse. Dado que la noción misma de inducción implica que los casos por investigar no son todos idénticos, esta selección exige un criterio, esto es, la abstracción previa de ciertas propiedades que deben presentarse en los individuos que han de escogerse. Por ejemplo, todos esos individuos puede que deban tener un diploma de instrucción secundaria o de alta presión sanguínea. Además, toda investigación juiciosa limitará de antemano la especie de propiedad que se ha de buscar. El especialista de cáncer no perderá tiempo en averiguar con qué letra del alfabeto

comienza el nombre de sus pacientes, pero es posible que se interese por su lugar de nacimiento. Así pues, la inducción presupone la abstracción. La generalización presupone la generalidad.

La generalidad es lo primero

Puede que una mirada superficial a los orígenes del conocimiento parezca contradecir esta afirmación. Considérese el comportamiento de los perros de Pavlov en los experimentos sobre el condicionamiento. Cuando Pavlov comenzó su tarea descubrió, para su disgusto, que los perros no sólo respondían a los estímulos particulares sobre los que se basaba el adiestramiento, sino además a cualquier cambio que se diera en el laboratorio. El más ligero movimiento del experimentador —un pestañeo o movimiento de los ojos, la posición, la respiración— provocaba la reacción condicionada. Y tampoco bastaba que el experimentador estuviera ausente del cuarto.

Los pasos de un peatón, conversaciones casuales en los cuartos vecinos, el ruido de una puerta que se cierra o las vibraciones provocadas por el paso de un coche, los gritos de la calle, incluso las sombras proyectadas en el cuarto desde la ventana, cualquiera de estos casuales estímulos incontrastables captados por los receptores del perro produce una perturbación en los hemisferios cerebrales y vicia el experimento.

¿No sugiere este comportamiento que los perros eran totalmente incapaces de abstraer, de escoger los rasgos pertinentes del medio circundante? Pavlov lo sugiere cuando explica que el cerebro es «un aparato de señalización de tremenda complejidad y la más exquisita sensibilidad, a través del cual el animal recibe la influencia de incontables estímulos desde el mundo exterior. Cada uno de estos estímulos produce un cierto efecto sobre el animal, y todos ellos juntos pueden entorchocar y entorpecerse o, por el contrario, prestarse mutuo apoyo». Obtenemos la imagen de una víctima pasiva, indefensamente expuesta a lo que la afecte y que responde a ello automáticamente. Pavlov vio sólo dos remedios para esta situación. Podía hacer innecesaria la abstracción eliminando todos los acontecimientos del medio circundante, salvo el sonido del metrónomo o la descarga eléctrica respecto de los cuales el animal debía adiestrarse. De hecho, encontró un «comerciante moscovita inteligente e interesado por la comunidad», dispuesto a pagar la construcción de un laboratorio a prueba de sonidos y de luces, en el que podían llevarse a cabo las experiencias por control remoto.

Pavlov concibió otro método. La inhibición podía impedir que el animal reaccionara ante estímulos a los que había respondido en un comienzo auto-

máticamente. Esto podía lograrse dejando sin recompensa todas las reacciones ante los estímulos indeseables o castigando al animal por estas reacciones. De este modo podía obtenerse una diferenciación gradual entre los acontecimientos ante los que había que reaccionar y aquellos otros ante los cuales la reacción era indeseable. Este era un principio útil que apuntaba a un importante mecanismo psicológico. Pero no debe considerarse que el principio pruebe que se reacciona automáticamente ante todo estímulo en tanto alguna influencia secundaria no detenga la reacción.

Obsérvese en primer lugar que en el condicionamiento experimental, la respuesta inicial ante cualquier cambio del medio circundante no sólo se da en los animales, sino también en los adultos de la especie humana. Lashley declaró que obtuvo con sujetos humanos condicionados al sonido de una campana «la reacción condicionada sin nuevo adiestramiento ante el sonido de un zumbador, o un cristal que se quiebra o unas manos que palmotean, ante el resplandor súbito de una luz o una presión o un pinchazo en el brazo o la cara. La única "dimensión" común a estos estímulos consiste en que todos producen un cambio repentino en el medio circundante. Estas pruebas muestran que la reacción condicionada es en un principio indiferenciada...». Si se buscan ejemplos de casos en los que los animales o los seres humanos parecen responder de modo indiscriminado, se descubre que esto sucede sólo cuando los múltiples estímulos ante los que se responde son de hecho equivalentes para el organismo que responde y su propósito particular. Piénsese en la reacción de un gato, o ciertamente en la nuestra propia, ante todo cambio súbito. Este cambio puede no tener consecuencias; pero puede ser también de vital importancia. Que algo interese o no, sólo puede averiguarse si se le concede atención. La velocidad con que la mirada se dirige hacia el lugar donde se produce el cambio sirve de proceso protector para el cual todos los cambios, sean éstos cuales fueren, tienen importancia y deben ser atendidos. En otras palabras, nos encontramos aquí no con la respuesta automática e indiscriminada de una criatura desvalidamente a merced de todo estímulo individual, sino, por el contrario, ante una reacción sumamente adecuada, cuya gran generalidad es requerida por la vasta variedad de estímulos pertinentes respecto del propósito apuntado. Son todos pertinentes porque todos son cambios. Se reacciona ante todos no porque la criatura sea incapaz de abstracción sino porque el criterio de abstracción requerido por la situación es tan genérico y abarcador que todo acontecimiento corresponde a su alcance. La amplitud de la reacción no representa una incapacidad de discriminación, sino, por el contrario, una ventaja.

Una respuesta puede ser objetivamente inadecuada y, no obstante, pertinente en términos de la situación tal como la persona o el animal la experimentan. En el niño recién nacido, la acción de succionar puede desencadenarse como respuesta ante la luz, sonidos u olores. Piaget menciona un estudio de

Rubinow y Frankl, de acuerdo con el cual todo objeto sólido que se aproxime a la cara del niño produce la reacción de succión, aunque un mes más tarde sólo los objetos puntiagudos producen este resultado. Estas reacciones tienen lugar en un mundo dominado por unas pocas necesidades intensas, en el que penetran estímulos que pueden resultar pertinentes respecto de esas necesidades o no, pero de los que el niño tiene escaso o ningún conocimiento. La presión de cualquier necesidad tiende a ampliar el número de estímulos ante los cuales el individuo responde, pero la falta de conocimiento sobre estos acontecimientos justifica la extensión. También en este caso la respuesta se produce al nivel de abstracción adecuado. La situación del perro en el laboratorio de Moscú era muy similar. Un animal amarrado, ansioso, hambriento, que está aprendiendo que alguna señal extraña e insensata es siempre el heraldito del alimento, colocará natural y correctamente todos los otros acontecimientos insensatos en la categoría de anunciadores de alimento en tanto no esté mejor enterado.

No sabemos qué experimentan el niño recién nacido o el perro de la experiencia; tenemos que limitarnos a sus respuestas observables. Pero los seres humanos adultos pueden mencionar ejemplos incontables que muestran que, en un medio de experiencia poco conocido, las propiedades comunes de sus constituyentes predominarán en tal medida que las diferencias resultarán invisibles. Los miembros de una raza humana extraña parecen todos iguales en tanto uno no aprenda a distinguirlos. Un granjero, un pastor, un guardián de zoológico perciben cada animal como un individuo distinto. Para alguien de fuera, las ovejas son ovejas, y los monos, monos. Puede que los soldados vestidos con sus uniformes o las monjas con sus hábitos no parezcan tener individualidad. El cliente diferencia al camarero, la vendedora de tienda o el peluquero sólo a nivel de su profesión, pero dentro de esa profesión no hay distinciones observables. El grado de diferenciación dependerá de cuánto interés manifiesten la persona particular o el grupo cultural por el refinamiento de la abstracción inicial. Quien visite casualmente los museos encontrará igual todo el arte del Quattrocento italiano o toda la escultura egipcia. El naturalista Edwin Way Teale habla de las dificultades que tiene su mujer para reconocer los modelos de automóvil:

Fue a esta altura del viaje cuando Nellie comenzó a concentrarse en las «señales distintivas»* de los automóviles. Era un misterio para mí, como lo señalé ya, que una persona capaz de distinguir la más ligera diferencia de plumaje entre los gorrones y los cerrojillos tuviera dificultad en distinguir un Ford de un Rambler o un Chrysler de un Buick. Su explicación,

* *Fieldmarks*, esto es, señales que sirven para identificar, pájaros, por ejemplo, desde una cierta distancia. [T.]

que no carecía de lógica, era: «Lo que pasa es que los automóviles cambian continuamente de plumaje».

Haya o no cambio, el niño corriente de diez años que se interesa por los automóviles no encuentra esa dificultad. El grado variable de diferenciación perceptual se refleja en cierta medida en los principios de clasificación que se dan en las lenguas. El antropólogo Franz Boas ha mostrado que las clasificaciones de cualquier lengua, desde el punto de vista de otra diferente, pueden parecer arbitrarias. «Lo que en una lengua aparece como una idea simple y singular, puede caracterizarse en otra por una serie de grupos fonéticos distintos.»

Las primeras operaciones mentales en las nuevas situaciones no son actos de generalización, pues la generalización debe ser precedida siempre por la distinción de casos individualmente percibidos. Por el contrario, un alto nivel de generalidad es, desde un comienzo, una cualidad de la percepción. Se trata de una generalidad producida por una abstracción primaria en el sentido de que las diferencias que oculta están muy por encima del umbral del sentido de la vista. La mente no diferencia todavía detalles que le son accesibles al ojo.

Permítaseme volver por un momento al temprano estado indiferenciado de la experiencia de la primera infancia. La apresurada observación de William James, según la cual el bebé percibe el mundo sensorial como «una abigarrada y sonora confusión», fue citada hasta el cansancio por los que se deleitan en creer que los sentidos procuran un caos amorfo que debe recibir la ayuda de las «elevadas» facultades de la mente, productoras del orden. Pero la confusión no constituye una reacción normal del organismo a ningún nivel del desarrollo. La confusión es un resultado de la presencia de condiciones especiales tales como un estado patológico, la fatiga, la pasividad o una precipitación excesiva de estímulos sobre los órganos receptores de los sentidos. Tiene lugar cuando la estimulación es demasiado fuerte o el poder de procesamiento demasiado débil. El mismo James define la confusión como la caída en un estado de indiscriminación, lo opuesto de la atención concentrada, «una especie de solemne sentimiento de sometimiento al paso vacío del tiempo». En realidad, la observación de James sobre el bebé se produce en un plano de debate entre discriminación y comparación, en el que aventura la importante afirmación de que cualquier número de impresiones, procedente de cualquier número de fuentes sensoriales, que afecta simultáneamente una mente que no las ha experimentado todavía por separado, se fusionará, para esa mente, en un objeto singular indiviso: «La ley es que se fusionará todo lo que puede fusionarse, y nada se separa, salvo lo que deba separarse».

Ahora bien, fusión no es confusión. La textura de un campo homogéneo

constituye un estado de orden de bajo nivel, adecuado para servir como fondo a estímulos prominentes. Es probable que la experiencia primaria que procuran los sentidos todavía no desarrollados del bebé sea ésta y no la de confusión. El escrupuloso observador de niños que es Arnold Gesell, al objetar el famoso *aperçu* de James, señala que «mucho más probablemente, el bebé percibe el mundo visible en un comienzo como parcelas fugitivas y fluctuantes sobre un fondo neutral». Gesell no podía penetrar en la mente del bebé más que James, pero las observaciones de la conducta exterior lo confirman:

Los ojos de un bebé recién nacido pueden girar en torno suyo tanto en presencia de estímulos como en su ausencia. Después de varios días, o incluso horas, el bebé es capaz de inmovilizar los globos oculares por breves períodos. Más tarde, mira fijamente a su alrededor durante períodos prolongados. Cuando tiene cuatro semanas, podemos columpiar un anillo... en la línea cercana de su visión, y él lo mira. Trasladamos lentamente el anillo por su campo visual, y él lo «sigue» con la mirada a lo largo de un arco de unos 90°.

Puede suponerse que la respuesta organizada de fijación de la mirada corresponde a una organización igualmente ordenada del campo visual percibido, una distinción simple de un campo neutral y una «figura» destacada. Constituye una experiencia primaria sumamente abstracta. El campo se reduce a «ruido», esto es, el terreno indiferenciado desde el que parte el mensaje positivo. Es probable que el mensaje, una luz, un sonido, una forma móvil, sea también muy genérico. Se trata de «algo» positivo en un mundo hasta ese momento incomprensible.

La persona que desee insistir en que la percepción sólo es el registro de detalles individuales, puede argüir que las generalidades elementales no son causadas en absoluto por la abstracción, sino más bien por una observación imprecisa. Puede sostener que si los observadores no captan de una cosa cualquiera sino unas pocas cualidades generales, no logran tener en cuenta las diferencias que distinguen entre sí las cosas similares. Evidentemente, por ejemplo, la confusa visión del miope no es producto de la abstracción. En ella no se incluye elección alguna. El ojo mal enfocado capta meramente todo lo que puede. Este parece ser el modelo de lo que Jean Piaget tiene en cuenta cuando adopta el término «percepción sincrética». La cita siguiente lo aclara:

Los niños, por tanto, no sólo perciben por medio de esquemas generales, sino que éstos en realidad suplantán la percepción del detalle. Así pues, corresponden a una especie de percepción confusa que difiere de lo que es en nosotros la percepción de la complejidad o la forma —y es previa a ella—. M. Claparède le dio a esta forma infantil de la percepción el nombre de

percepciones sincréticas, utilizando el nombre escogido por Renan para denotar esa primera actividad «amplia y exhaustiva, pero oscura e inexacta» del espíritu, en la que «no se hace distinción alguna y las cosas se amontonan la una sobre la otra» (Renan). La percepción sincrética, por tanto, excluye el análisis, pero difiere de nuestros esquemas generales en que es más rica y más confusa que ellos.

Los perceptos oscuros e inexactos existen, sin lugar a dudas. Surgen cuando uno mira algo en condiciones desfavorables, por ejemplo cuando uno está desatento o la atención se apresura o se demora, o cuando la configuración estimulante es desorganizada o excesivamente compleja. En general, sin embargo, aun cuando el estímulo resulte confuso, la mente tiende a articularlo en una forma simple, regular y precisa. Y, ciertamente, no hay razón para suponer una condición de estimulación confusa cuando el ojo del observador es fisiológicamente capaz de un enfoque correcto y cuando su mente se muestra razonablemente alerta y atenta. No puede desecharse la abstracción perceptual como una incapacidad. Constituye una actividad positiva, típicamente de gran precisión dada la simplicidad relativa de las configuraciones formales obtenidas a partir del material estimulante.

Los filósofos medievales sabían que la percepción de los especímenes particulares es, en el más estricto sentido, imposible. *Mens nostra singulare directe cognoscere non potest*, afirma Tomás de Aquino, esto es, nuestra mente no puede conocer de modo singular y directo. Toda forma es universal. Sólo reconociendo la abstracción en la percepción es posible superar el dilema teórico que René Bouissou describe elocuentemente: «Nous sommes contraints de choisir entre l'abstrait vide et le singulier impensable». (Estamos obligados a escoger entre la abstracción vacía y la particularidad impensable.) Más explícitamente, Bouissou dice:

De hecho, si es cierto que el concepto se forma eliminando de la conciencia todo elemento concreto o toda relación con lo concreto, el puente entre lo perceptible y lo inteligible queda definitivamente destruido y la unidad y continuidad del conocimiento se vuelven ilusorias.

Muestreo contra abstracción

Samuel Johnson define el resultado de la abstracción como «una cantidad pequeña que contiene la virtud o el poder de una mayor». La definición parece sugerir una perspectiva más rica y adecuada de la abstracción que la que ofrecen los lógicos tradicionales sin, empero, contradecir a esta última explícitamente.

Si la abstracción toma una pequeña cantidad de otra mayor, ¿cuál es la

naturaleza de esa cantidad? Quizá, dado que un concepto abstracto a menudo abarca una cantidad de casos, un espécimen de esa población podría servir como concepto para representar la totalidad. George Berkeley sugirió que un triángulo particular puede utilizarse para aludir a todos los triángulos posibles; y así es en realidad. Sin embargo, un triángulo es sólo un espécimen de su población, y aunque sobre él puede llevarse a cabo una abstracción, no todo espécimen es adecuado para servir de por sí como una abstracción de su población o entidad. Un espécimen es, en primer lugar, una mera muestra. La muestra de una tela no es la abstracción de una tela. Tampoco el desempeño particular de una persona es una abstracción de las capacidades de esa persona. Si todos los hombres fueran estrictamente iguales, ningún hombre podría servir como abstracción de la humanidad. Sólo sería una muestra. Sin embargo, dada la amplia variedad de seres humanos, puede abstraerse la humanidad a través de la presentación de personas particulares que encarnan la naturaleza de muchos o de todos los individuos en importantes aspectos. Aunque son individuos de carne y hueso, tales personas pueden servir, a semejanza de los actores de *Hamlet*, como abstracción y breve crónica en el tiempo. De manera semejante, no se pretende que los miembros del Congreso de los Estados Unidos constituyan una muestra del pueblo norteamericano, sino su abstracción. Se los considera, y deben ellos mismos considerarse, poseedores de las habilidades que capacitan al pueblo norteamericano para hacer sus propias leyes; y sólo se hace referencia a esas capacidades cuando los miembros del Congreso actúan como representantes, esto es, como una abstracción del pueblo.

La abstracción, pues, no es simplemente la muestra de una población. Tampoco es sólo una muestra de rasgos. Por ejemplo, un atributo o conjunto de atributos puede distinguir una clase de objetos de otras y, no obstante, no constituir una abstracción adecuada del objeto. Si los colores azul y amarillo distinguen los aeroplanos de una compañía de los de cualquier otra, los dos colores sirven de signo o señal para esa línea aérea, pero no necesariamente describen su carácter o naturaleza en ningún sentido. De manera semejante un mero signo o indicio no constituye una abstracción. Unos pocos cabellos recogidos por un detective no son la abstracción del criminal. Sin embargo, las manchas en el abigarrado manto de José son más que una prueba circunstancial de desastre. Para el lector de la Biblia, como para el padre y los hermanos de José, el precioso manto, regalo del padre, evidencia la parcialidad de Jacob, y las manchas de sangre delatan el ataque al favorito. La elección del signo delator no es accidental. Constituye una poderosa abstracción visual del drama familiar.

Un reloj de pulsera perdido no es una abstracción de su dueño, que lo dejó olvidado. Pero la exhibición de relojes anticuados y dañados en el pequeño museo de Nagasaki, situado sobre la colina donde explotó la bomba

atómica, sirve como una abstracción que detiene el aliento del visitante. Todos los relojes se detuvieron a las 11:02, y este repentino y concertado fin del tiempo, la muerte de la inocente acción cotidiana, transmite una inmediatez de experiencia que es casi más poderosa que las fotografías de los horrores que se exhiben en el mismo museo. Un aspecto esencial de un acontecimiento evoca el acontecimiento mismo.

Si la abstracción sólo implicara quitar uno o varios elementos de una entidad, la comprensión de su naturaleza sería agradablemente simple. Este enfoque, no obstante, topa por lo menos con tres dificultades. En primer lugar, hablando en rigor, no puede encontrarse el mismo elemento en más de un espécimen. En segundo lugar, una selección arbitraria de rasgos no conduce a una abstracción significativa. Tercero, aun cuando tal selección recoja los rasgos esenciales, un mero agregado de rasgos no crea un concepto integrado. Ilustraré brevemente estas afirmaciones.

Es posible extraer elementos de un espécimen particular —el contorno de un rostro, el color de los ojos, la forma de la nariz— para obtener un retrato rudimentario. Tal procedimiento, aunque difícil, resultaría del todo mecánico. Pero toda una familia de especímenes, veinte rostros por ejemplo, no tendrán exactamente el mismo color o forma, a no ser que hayan sido hechos a máquina. Por tanto, para escoger un elemento que les sea común a todos, uno debe poseer, en la mayor parte de los casos, la más elaborada habilidad para descubrir, en grado suficiente, formas de una cualidad particular. Esta tarea, aunque no mecánica, es muy fácil. El carácter único de todo espécimen particular y concreto es ocasión de que la teoría mecanicista de la abstracción tenga que vérselas con un enigma que Boecio, uno de los primeros filósofos nominalistas, plantea de la manera siguiente. Enseña que nada compartido por una multiplicidad de cosas puede constituir una entidad de por sí, pues todo existe sólo en virtud de ser una cosa. Cuando una cosa es compartida por muchos propietarios, cada uno de ellos posee sólo un trozo de ella; o la utilizan en sucesión, como sucede, por ejemplo, con un pozo o un caballo. De otro modo, la comparten sin poseerla, como cuando, por ejemplo, muchos espectadores comparten un espectáculo. Resulta útil considerar el problema de modo tan palpable, pues así vemos inmediatamente que para extraer un elemento común, éste se debe limpiar de las diferencias individuales que adquiere en los varios especímenes, y de las diferentes connotaciones que asume bajo la influencia de los diferentes contextos. El amarillo de Van Gogh no es en todo respecto igual al amarillo de Vermeer.

La segunda dificultad que mencioné consiste en que, con frecuencia, una selección arbitraria de rasgos comunes no resulta útil. Se podría programar una máquina seleccionadora para que recogiera las propiedades comunes de cualquier conjunto de objetos. Podría indicarnos que el número de dientes que tiene un perro iguala al de condados de un cierto estado del país. Aunque

este descubrimiento podría considerarse una abstracción desde el punto de vista lógico, no necesariamente serviría a los propósitos del pensamiento productivo.

En tercer lugar, una mera enumeración de rasgos, aunque puedan resultar pertinentes, no crea un concepto integrado. Por ejemplo, cuando un psicólogo desea describir la «personalidad» de un individuo, puede recurrir a la técnica tradicional que consiste en establecer el perfil de una personalidad examinando la situación del individuo con respecto a una serie de rasgos. Uno de estos tests utiliza la lista siguiente: inteligencia, fluidez verbal, dominio, autocomprensión, tolerancia, expresividad emocional, convencionalidad, extroversión social. El grado en que una persona posea cada uno de esos rasgos puede constituir una abstracción pertinente de la persona misma o no, pero ciertamente de ningún modo la constituye la suma de los puntajes. El psicólogo crea la imagen de un perfil conectando los ocho puntos del diagrama, pero este perfil no es más que líneas sobre el papel. Para obtener el retrato de la mente de la persona, tendría que combinar los ocho datos en un todo organizado. Otro ejemplo podría explicitar esto de modo más acabado. Hace algunos años, un ensayista, John A. Kouwenhoven, escribió un libro sobre «qué es lo norteamericano de Norteamérica», preguntándose qué tenían en común los siguientes síntomas: el horizonte de Manhattan, el plano de las ciudades, el rascacielos, el modelo Ford T, el jazz, la Constitución, la obra de Mark Twain, las *Hojas de hierba* de Whitman, las historietas, las *soap operas*, la producción en serie, la goma de mascar. En este perfil de la personalidad de nuestro país, cada síntoma puede constituir una abstracción legítima («la tierra de Mark Twain», «la tierra de los rascacielos»), pero juntos constituyen una mezcla de informaciones en tanto no se hayan fundido en una unidad. En el presente caso, esto se logró mediante una nueva abstracción, que descubrió un rasgo común en los doce síntomas, a saber, «un centrarse más en el proceso que en el producto». Si este diagnóstico resulta válido, la abstracción ha tenido por resultado un concepto esclarecedor mediante la revelación de algo esencial de la cosa abstraída.

10. QUE ES LA ABSTRACCION

El arte de dibujar lo esencial de una especie dada de entidad puede aplicarse sólo a totalidades organizadas, en las que algunos rasgos ocupan posiciones clave mientras que otros son secundarios o accidentales. Si la abstracción consistiera en la extracción de rasgos al azar, poco conocimiento se obtendría de tales totalidades organizadas. Los psicólogos de la Gestalt señalaron que la lógica tradicional fracasa en este respecto porque lo que ofrece son, para decirlo en palabras de Max Wertheimer, «conceptos que, estrictamente considerados, son sumas de atributos; clases que, estrictamente consideradas a la luz de lo que la lógica tradicional concretamente logró, son sacos que contienen esos conceptos; los silogismos consisten en dos proposiciones colocadas juntas al azar en tanto contengan esa propiedad...».

No obstante, resulta consolador que en la práctica las operaciones de la lógica no se apliquen generalmente de manera mecánica. El procedimiento tradicional de definir un concepto de acuerdo con el género y la diferencia específica, puede servir de ejemplo. El género es el conjunto de atributos que distingue una clase particular de cosa de otras vecinas; y la diferencia es el atributo que distingue una especie particular del género de las otras. En principio, todo rasgo o grupo de rasgos que establece tales distinciones se adecuaría a los fines de la definición, ya aludan estos rasgos a lo esencial o no. En realidad, empero, la mente humana se esfuerza por definir las cosas de acuerdo con lo que es importante en ellas. Por ejemplo, si el hombre se define como animal racional o, de acuerdo con Hans Jonas, como criatura hacedora de imágenes, las características distintivas apuntan claramente a la descripción de lo que la naturaleza humana tiene de central. Definir al hombre como un bípedo implume puede separarlo igualmente bien o aún mejor de otros animales, pero esta descripción nos da la impresión de una burla o una broma, pues ignora lo que más interesa. Spinoza dijo que «si una definición ha de considerarse perfecta, debe expresar la más íntima esencia de una cosa y debe impedir que tomemos las propiedades particulares por la cosa misma».

También puede expresarse esto diciendo que para lograr una abstracción que tenga sentido, el concepto debe ser generativo. Debe ser posible obtener

a partir de él una imagen más completa que la que ofrecía el concepto mismo. S. E. Asch ha mostrado en sus experimentos que cuando a los sujetos se les da una lista breve de rasgos bien elegidos, son capaces de derivar a partir de ella una descripción más completa de lo individual. Descubrió también que ciertos adjetivos, como «cálido» y «frío», se refieren a atributos clave que influyen sobre los demás rasgos del individuo, mientras que, por ejemplo, «educado» o «rudo» son adjetivos que tienen poco poder de determinación. Si se describe a alguien como una persona fría, de este único atributo puede derivarse una imagen bastante completa de una clase de comportamiento y, dentro de ciertos límites, podemos predecir cómo esta especie de individuo actuará en circunstancias particulares. Este poder generativo de la abstracción recuerda la concepción aristotélica de entelequia, el principio por el cual lo universal genera lo particular.

Tipos y continentes

La distinción entre atributos generativos o centrales y atributos accidentales o periféricos contribuye a clarificar la naturaleza de la abstracción productiva. Pero es necesario avanzar más, ir más allá del enfoque tradicional y recordar que no nos concierne la obtención de los rasgos particulares, sino la descripción de las propiedades estructurales. La frialdad de una persona no es una propiedad autocontinente como la de una cocina o la luna. Es una cualidad general que afecta muchos aspectos del comportamiento de la persona. Para centrarnos en esta característica de la abstracción, podemos distinguir entre conceptos continentes y tipos.

Un concepto continente es el conjunto de atributos por el cual puede identificarse una clase de entidad. Un tipo es la esencia estructural de tal clase de entidad. Las abstracciones características del pensamiento productivo son tipos más que continentes, tanto en las ciencias como en las artes. La investigación del psiquiatra Ernst Kretschmer sobre los tipos de cuerpo puede servir como ilustración. No me concierne en este contexto la validez de estos tipos, que Kretschmer relacionó con dispositivos mentales correspondientes, sino el status cognitivo de la tipología y el procedimiento de Kretschmer.

Para excluir el posible argumento de que la concepción de estos tipos es arbitraria e igualmente arbitraria su imposición a los cuerpos de los pacientes, Kretschmer sostiene que utiliza un método análogo al de las fotografías compuestas de Francis Galton. «Procedemos como si imprimiéramos la fotografía de un centenar de personas del mismo tipo simultáneamente sobre el mismo papel, con lo cual los rasgos similares se reforzarían entre sí, mientras que los que no se ajustan se borrarían mutuamente.» En realidad, las fotografías de Galton mostraron que los resultados de esa superposición re-

sultan muy poco esclarecedores, pues las variaciones entre especímenes no sólo vuelven confusos los rasgos atípicos, sino también los típicos. La causa de esto es que la mayor parte de los especímenes no encarnan literalmente el tipo, y sus varias aproximaciones antes se cancelan entre sí que eliminan las desviaciones accidentales.

De hecho, Kretschmer afirma, prácticamente en el mismo espíritu, que su descripción de los tipos no se basa en lo que se ve en el mayor número de casos, sino en lo que ilustran los especímenes «más hermosos». Estos representan con un máximo de claridad los rasgos comunes, de los que el grueso de los casos procura sólo una perspectiva confusa. Los «casos clásicos» son «felices encuentros» que no se producen a menudo a la vuelta de la esquina.

En pro de la exactitud, Kretschmer insiste en las fotografías y las mediciones, pero las considera datos complementarios, que no pueden reemplazar la impresión visual directa. Las razones son obvias: las mediciones se limitan a longitudes o formas singulares y sus relaciones numéricas y, por tanto, no captan el juego mutuo de los rasgos dentro de la configuración total; las fotografías entorpecen la observación, pues singularizan los accidentes tanto como lo esencial. «El metro no ve nada», dice Kretschmer. «Todo depende de la perfección artística y la seguridad del adiestramiento de nuestros ojos», y recomienda que inmediatamente después del examen de cada paciente, el observador registre las impresiones recientes, resumiendo por escrito los rasgos esenciales.

La lucha, evidenciada aquí, por reconciliar dos exigencias divergentes, se produce porque el pensamiento contemplativo —en el científico, el artista o cualquier otra persona— apunta a la naturaleza o principio de las cosas, a las fuerzas que subyacen a su apariencia o comportamiento. En la actividad práctica, por otra parte, uno se interesa primordialmente por el tratamiento de los especímenes particulares. La clasificación de tales especímenes no plantea problema de principio alguno si se basa en conceptos continentes. Todo espécimen que, después de un examen razonable, posea los atributos que constituyen el concepto puede ser uno de sus miembros. Los criterios deben ser fácilmente aislables. Por ejemplo, podemos decidir con precisión si alguien es ciudadano de nuestro país o no. Si el carácter de miembro no puede basarse en la presencia o ausencia de un rasgo o conjunto de rasgos dados, se pueden enumerar las especies de objeto que se sitúan bajo el rubro del concepto continente en cuestión. Por ejemplo, se pueden definir las antigüedades como teteras de cobre, cristales tallados, sillas de Hitchcock, candelabros, etcétera. En otros casos, se puede utilizar una escala para definir una antigüedad como un objeto fabricado antes de cierta fecha.

A Kretschmer, como científico, no le concernía primordialmente la clasificación de casos individuales. Se interesaba por una configuración corporal abstracta, definida de por sí con toda precisión por un conjunto de rasgos es-

tructurales, concretada en personas singulares de manera más o menos impura; e intentó relacionar este tipo físico con un tipo de personalidad humana igualmente abstracto. Sin embargo, para poner a prueba su hipótesis cuantitativamente y para aplicar su teoría a la diagnosis, tuvo que clasificar a sus pacientes según pertenecieran a uno u otro tipo. No hay modo ideal de combinar ambas normas. Un tipo no es un conjunto de rasgos, ya estén éstos presentes o ausentes en cualquier individuo particular. En la práctica, los gradientes van desde encarnaciones más o menos puras a manifestaciones más y más débiles, o a lo que en lenguaje cinematográfico se llama fundido [*lap-dissolves*] entre un tipo y otro. Trazar un límite en un gradiente es siempre arbitrario y manejarse con conceptos continentes obtenidos de esta manera constituye una desdichada perspectiva para cualquiera cuyo trabajo se centre en la identificación y clarificación de tipos.

Y sin embargo, uno de los modos más tercos y torpes con los que la mente práctica entorpece la búsqueda de la verdad, consiste precisamente en reemplazar tipos por conceptos continentes basados en la salvaguardia del territorio. En la historia del arte, por ejemplo, se puede obtener una genuina comprensión mediante la definición de los estilos, tales como el expresionismo o el cubismo, como tipos de actitud y manifestaciones puros, y mostrando cómo tales ingredientes se combinan en un artista dado de un modo particular. De esta manera, se comienza a comprender la historia del arte como un juego fluctuante entre tipos subyacentes de enfoque, por el cual una configuración particular pasa a primer plano en un momento o lugar, o en una persona, sólo para disolverse en otra. Pero tratar de salvaguardar el territorio histórico determinando cuándo comenzó o finalizó el Renacimiento, o si Cézanne pertenece a los impresionistas o los cubistas, constituye una empresa absurda y sin esperanza. Ninguna necesidad práctica de compromiso entre tipos y conceptos continentes la justifica. En la historia del arte, como en otras áreas de la ciencia, se puede encontrar ocasionalmente el *Glücksfall*, esto es, la aproximación a un tipo puro en estado práctico, pero dada la unilateralidad de los tipos genéricos, esa pureza se descubre a menudo en las artes más a menudo entre los talentos limitados que entre los ricamente dotados. El cubista más típico no fue el más grande de los cubistas.

De acuerdo con la norma de los conceptos continentes, pueden interpretarse erróneamente los tipos como si fueran menos firmes, más flexibles. Por ejemplo, August Seiffert, en su libro sobre el tema, se expresa de manera ambigua. Advierte, por una parte, contra la errada concepción de que la naturaleza del tipo se agota en la mera aproximación a una forma de contorno acusado. Por la otra, dice que los tipos son flexibles, adaptables, elásticos, difusamente delimitados, en contraste con las rígidas definiciones que se ofrecen en otros contextos. Sin embargo, los tipos aspiran tanto a la precisión como los conceptos continentes tradicionales. La descripción de Kretschmer

de los tipos de cuerpo asténico, atlético y pícnico están tan precisamente trazados como Don Quijote o Sir John Falstaff, por ejemplo, pero la incorporación a tales tipos no se basa en la política de disyunción excluyente, característica de los conceptos continentes. Más bien, las escalas de diferencia gradual conducen desde las encarnaciones más puras de un tipo a las más inadecuadas. Es enteramente errado admitir, como lo hace Seiffert, que «básicamente nada le es tan perjudicial a una ciencia de los tipos como el descubrimiento de formas intermedias» porque «perturban la concepción». Puede que el material empírico revele que el concepto de un tipo esté necesitado de corrección, pero las formas intermedias en cuanto tales no influyen en el concepto, sino sólo en su aplicación. La asignación de un espécimen dado a uno de dos tipos vecinos puede ser muy discutible («¿Se trata de un introvertido?») cuando se ubica entre los dos, pero esta clase de dificultad no afecta a los tipos mismos. Perturba los conceptos que apuntan a una aplicación rígida, pues revela cuán arbitrariamente han sido levantados sus muros.

Los conceptos continentes pueden definirse también de manera tal que comprendan esferas de aplicación, pero esto no altera su carácter fundamental. La investigación de Hempel y Oppenheim, según me parece, ignoró este hecho, pues estos autores afirman que los tipos se obtienen cuando las rígidas atribuciones de disyunción exclusiva son reemplazadas por una gradación. El concepto psicológico de inteligencia, por ejemplo, se vuelve más aplicable si en lugar de dividir la humanidad en dos clases de personas, las inteligentes y las no inteligentes, se introduce una escala que asigna grados de inteligencia. Un procedimiento como éste, empero, sólo se adecua a la aplicación del concepto, no a la naturaleza del concepto mismo. De ningún modo reemplaza el concepto continente de la inteligencia, como el conjunto de personas capaces de responder ciertas preguntas comprendidas en un test, por el concepto tipo de inteligencia en tanto que configuración estructural del comportamiento mental.

Conceptos estáticos y conceptos dinámicos

Los conceptos tienden a cristalizar en formas simples y armoniosas. Los tienta la rigidez platónica. Esto crea dificultades cuando la esfera que deben abarcar incluye diferencias cualitativas importantes. El concepto de movimiento, por ejemplo, puede desdeñar diferencias de velocidad. Sin embargo, para ciertos propósitos, la naturaleza del movimiento lento difiere de la del movimiento rápido. Perceptual y estéticamente, la cualidad de ociosidad, pesadez y suavidad del movimiento lento difiere del vigoroso poder del movimiento veloz. Estas diferencias cualitativas permanecen ocultas cuando el concepto de movimiento se refiere simplemente a la locomoción como tal,

el modo en que se «mueve» una figura humana o un animal en el dibujo de un niño, sin referencia a la cualidad de una velocidad particular.

El mismo problema puede plantearse cuando las varias fases de un movimiento difieren cualitativamente. Para determinados propósitos, es importante distinguir entre el alto grado de tensión que caracteriza la desviación máxima de un péndulo de la línea de la plomada y otras fases del mismo movimiento. Al aproximarse a sus posiciones extremas, el péndulo vacila, se detiene por un instante e invierte su dirección; y pasa dulcemente a través del eje de simetría vertical, que representa el grado cero de tensión. Si el concepto de movimiento pendular se limita al mero vaivén, pasa por alto esas diferencias. A un concepto semejante lo llamaré estático.

Existe un fascinante juego mutuo en la mente humana entre el deseo, y en realidad la necesidad, de comprender el alcance total de un fenómeno y la atractiva simplicidad de los conceptos estáticos que escogen algún estado característico de un objeto o movimiento y hacen que represente la totalidad. A niveles cognitivos tempranos, la mente no es capaz todavía de manejar una excesiva complejidad y, por tanto, utiliza en sus conceptos formas simples y movimientos uniformes. Estos conceptos estáticos facilitan una primera aproximación al fenómeno, pues congelan su estructura, pero también lo simplifican excesivamente, lo petrifican y lo aíslan, lo que no conduce a un conocimiento más completo.

Esta inadecuación de los conceptos estáticos fue advertida con incomodidad en el pasado. Locke nos sorprende con su observación sobre los motivos que tenemos para incorporar casos a un género. No lo hacemos

por necesidad, sino sólo para ahorrarnos el trabajo de enumerar las varias ideas simples a que alude el género o la palabra próxima; o, quizás, a veces la vergüenza de no ser capaz de hacerlo. Pero... aunque definir por el género resulta el camino más corto, es dudoso que sea el mejor. De esto estoy seguro, no es el único y, por tanto, no es absolutamente necesario. Porque no siendo la definición sino lograr que otro entienda a través de las palabras a qué idea alude el término definido, la mejor definición se logra enumerando esas ideas simples que se combinan en la significación del término definido...

En un contexto diferente, Francis Galton, al escribir sobre la «variabilidad normal», exclama:

Es difícil entender por qué los estadísticos comúnmente limitan sus investigaciones a los promedios y no se complacen en perspectivas más exhaustivas. Sus almas parecen tan ciegas al encanto de la variedad, como la del habitante de uno de nuestros tristes condados ingleses, cuya impresión de Suiza era que, si las montañas pudieran arrojarse a los lagos, uno se libraría a la vez de dos molestias.

Esta observación debería detener a los que utilizan el mismo método de Galton de las fotografías compuestas como modelo de la formación de conceptos mediante la superposición de los casos particulares.

Mencioné antes la observación de Berkeley de que una proposición genérica podía ser representada por un espécimen particular. Sostenía este autor que si a partir de un caso particular obtenemos una observación que recoja algunos de sus atributos y deje de lado otros, podemos estar seguros de que la observación resultará válida para todos los casos particulares que posean esos atributos críticos, sin que importe que tengan el resto de ellos o no. Por ejemplo, si se descubre que la suma de los ángulos de un triángulo particular es igual a dos ángulos rectos, puede considerarse sin temor a caer en error que dicho descubrimiento puede aplicarse a todos los otros triángulos, pues no es necesario que nuestra prueba se refiera al tamaño de los ángulos. Este es un recurso que ya anticipaba el tratado de Aristóteles sobre la memoria y la reminiscencia. En las demostraciones geométricas, dice Aristóteles, «aunque para los fines de la prueba no recurramos al hecho de que la cantidad en el triángulo (por ejemplo, el que hemos dibujado) es determinada, no obstante lo dibujamos determinado en cuanto a cantidad». De manera semejante, si el intelecto trata algo que no es cuantitativo, «uno lo considera como cuantitativo, aunque uno lo piense abstraído de la cantidad».

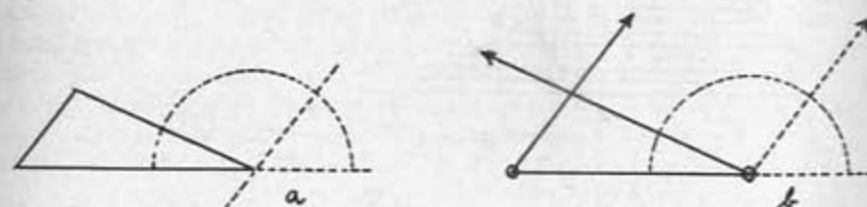


Figura 51

Podemos reemplazar este concepto continente del triángulo por un tipo estructural y, sin embargo, seguir insatisfechos por lo que respecta a su carácter estático. Para lograr una verdadera comprensión es necesario algo mejor. Si demuestro la trigésimosegunda proposición de Euclides trazando una paralela a uno de los lados del triángulo (Fig. 51a) y mostrando que la suma de los tres ángulos equivale a medio círculo, puedo sostener, con Berkeley, que no es necesario referirse al tamaño de los ángulos y, de ese modo, probar que la proposición resulta válida para cualquier triángulo. Probar la exactitud de una proposición resulta valioso desde un punto de vista práctico; pero lo que cuenta para el pensamiento es que se ponga en evidencia el alcance de la proposición. La figura que utilicé muestra, de hecho, que en este caso los ángulos suman 180° . Pero para comprender verdaderamente que esto es así

en todos los triángulos y por qué razón, debo ir más allá de la figura particular y abarcar toda una esfera de triángulos. Si concibo dos de los lados como manecillas de longitud indefinida, centradas de manera tal que puedan girar independientemente a través de todo el medio círculo (Fig. 51b), advierto que, sean cuales fueren sus posiciones, constituirán tres sectores que sumarán la misma totalidad semicircular. Cuando un ángulo crece, su vecino declina automáticamente en el mismo grado. De este modo no se ignora el tamaño de los ángulos —como nos lo pide Berkeley, al precio de perder la captación visual de la situación—, sino que se percibe en todo su alcance. Se ha reemplazado un concepto estático por un concepto dinámico. La generalidad que se pretende aludir está representada por la generalidad percibida.

Jean Victor Poncelet, en su tratado sobre las propiedades proyectivas de las figuras, da otro ejemplo. Alguien prueba que dos triángulos son geométricamente semejantes cuando uno de los tres pares de lados correspon-

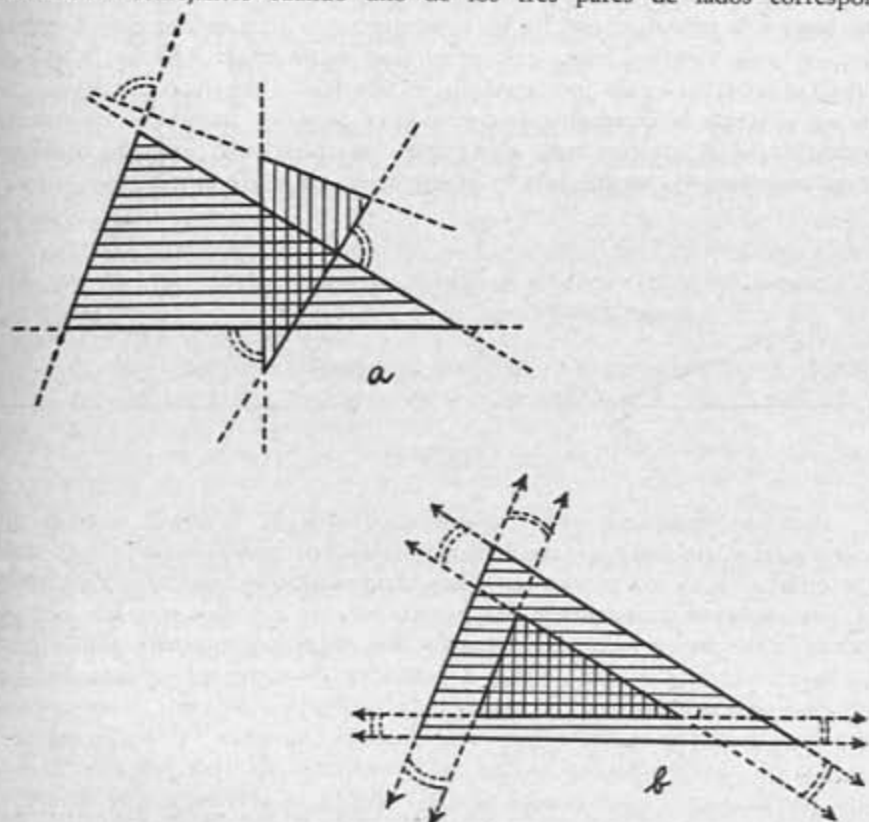


Figura 52

dientes se unen formando un ángulo recto (Fig. 52a). Esta prueba puede generalizarse para señalar que no es necesario que los ángulos tengan 90° en su punto de encuentro; su medida puede ser cualquiera. En tanto sean iguales, la proposición resultará válida. Podemos mostrarlo, dice Poncelet, haciendo rotar uno de los triángulos. El ángulo cambiará en la misma proporción en los tres puntos de encuentro. De hecho, nos damos cuenta ahora que si invertimos la proposición y comenzamos con dos triángulos semejantes en orientación paralela (Fig. 52b), visualizaremos fácilmente los tres pares de lados que siguen encontrándose en ángulo recto mientras la orientación de cada uno de los triángulos cambia respecto de la del otro.

Las ilustraciones que habitualmente aparecen en los libros de texto y las que se dibujan en la pizarra contribuyen a hacer visible un problema, pero también lo congelan en una de las fases del alcance al que la proposición alude. Por tanto, pueden ser motivo de que el estudiante confunda las circunstancias accidentales con las esenciales. La solución no es eliminar las ilustraciones, sino producir modelos móviles, por ejemplo, mediante un film animado, o por lo menos utilizar ilustraciones móviles de manera tal que el estudiante advierta que sus dimensiones son variables.

Para los fines de la definición o la clasificación, puede resultar suficiente reducir un concepto al mínimo de rasgos necesarios para determinar a qué género pertenece y por medio de qué propiedad se puede distinguir de los otros miembros del grupo. Pero cuando se trata de utilizar conceptos para el pensamiento productivo, debe presentarse la más amplia extensión de su contenido. En la educación es este último procedimiento el que debe predominar, pues los estudiantes deben adiestrar el pensamiento productivo con mayor urgencia que la habilidad de llevar a cabo operaciones lógicas.

Los conceptos como puntos culminantes

Estáticamente definido, el concepto representa lo que una cantidad de entidades separadas tienen en común. Muy a menudo, empero, el concepto es en cambio una especie de punto culminante en una serie de transformaciones continuas. En el teatro japonés de tipo kabuki, el juego del actor de pronto se petrifica en una pose inmóvil y monumental, el *mi-e*, que señala el clímax de una escena importante y resume su carácter. Menos evidentemente, la danza y las secuencias musicales en general con frecuencia se organizan en torno a tales puntos culminantes de forma simple, que resumen el estado de la acción en ciertos momentos y sirven como indicadores que orientan al observador o al oyente en su tránsito a través de la ejecución de la obra.

En la pintura o la escultura, el artista a menudo trata de abstraer un movimiento o acción en una imagen intemporal. Esa imagen estática cristaliza

la naturaleza de un acontecimiento más complejo en una configuración detenida; pero también suprime la acción y reduce la variedad de fases y apariencias a una sola que las representa a todas. Mostré ya cómo en la percepción, las proyecciones en perspectiva de un objeto aparecen como deformaciones del «objeto como tal». Percibir este epítome, no como elemento aislado de sus manifestaciones particulares, sino en compañía de éstas y como su centro, produce un concepto dinámico.

Puede expresarse esta concepción de la abstracción en el lenguaje de la psicología de la Gestalt diciendo que muchos fenómenos de la experiencia son variaciones organizadas en torno a *Prägnanzstufen*, esto es, fases de estructura nítida. Wertheimer señaló que un ángulo de 93° no se percibe como una entidad de por sí, sino como un ángulo recto «inadecuado». Cuando las cuerdas al aire de un violín están desafinadas, producen una quinta impura o incorrecta que se percibe como «sostenido» o «bemol», pero no como un «intervalo diferente». Las fases nítidas de la secuencia sirven espontáneamente como bases de referencia, de las que los valores intermedios se desvían, o hacia las que se dirigen, como los «tonos dominantes» de la escala diatónica. En una exposición sistemática del fenómeno, Edwin Rausch analiza los cambios cualitativos que tienen lugar cuando un ángulo crece desde 0° a 180° (Fig. 53).



Figura 53

En primer lugar, la recta se convierte en la «cabeza de una flecha», cuya estrechez se separa de una oblicuidad más típica mediante una de las cuatro zonas «bajas» indiferentes, sin carácter o ambiguas. Otra de esas zonas se encuentra entre la oblicuidad típica y el halo que circunda el ángulo recto. En el segundo cuadrante se encuentra una organización similar, que es dominada por el área del ángulo claramente obtuso. Cerca de los 180° ya no vemos un «verdadero ángulo», sino más bien una recta torcida. Por supuesto, la abrupta división en zonas en el dibujo de Rausch corresponde a transiciones graduales, y los valores dentro de cada una de las áreas no son constantes, sino que varían a lo largo de gradientes.

A veces, las variaciones se desvían tanto de las *Prägnanzstufen*, que no se las reconoce ya como dependientes de ese concepto particular. Perceptual-

mente, el rectángulo no es simplemente el conjunto de todas las figuras de cuatro ángulos rectos, sino que se refiere a la estructura típica de esa forma. Por tanto, la persona que sabe muy bien qué es el rectángulo, puede sorprenderse al descubrir que un objeto de un metro de largo y un centímetro de ancho tiene derecho al nombre de rectángulo. Visualmente, pertenece a la clase de las barras. Para ciertos fines —perceptuales, artísticos o científicos— es necesario poder darles a los conceptos un mayor alcance que el sugerido a primera vista. En un capítulo anterior me referí a la imagen normativa de la figura humana y a las dificultades de identificación que tienen lugar en la percepción visual y en el arte.

Los conceptos dinámicos no requieren la continuidad física real de los fenómenos a los que aluden. Si se asemejan entre sí lo suficiente, la mente humana es capaz de organizar tal continuidad a partir de entidades separadas y esparcidas. El Museo de Historia Natural de Washington exhibe perros, lobos y zorros embalsamados que unen varios esbozos del concepto *canino* en una imagen coherente. En Schopenhauer puede hallarse otro ejemplo:

Por ejemplo, para captar completamente las ideas que se expresan en agua, no basta verla en el estanque sereno o en el arroyo que mana pacífico, sino que esas ideas se manifiestan de modo completo sólo cuando el agua aparece en toda circunstancia y a través de todo obstáculo. El efecto que tienen sobre ella es causa de que revele por completo todas sus propiedades. Por tanto, la encontramos hermosa cuando se precipita cuesta abajo, ruge espumante, cae en forma de catarata o, artificialmente impulsada, se eleva como una fuente. Así, exhibiéndose de modo diverso en diversas circunstancias, afirma siempre su carácter de manera fidedigna; le es tan natural ascender en el aire como yacer en vítrea quietud; tan pronto como las circunstancias le sean propicias, está tan preparada por igual para ambos desempeños.

De modo semejante, en las artes, un grupo de figuras u objetos a menudo representa varios aspectos del mismo tema. Los *Burgueses de Calais* de Auguste Rodin son seis variaciones de la respuesta ante la ardua tarea del sometimiento.

En algunos casos, las variaciones de un tema conceptual se organizan en torno a un único punto culminante, que domina lo suficiente como para unir conceptos secundarios bajo la abstracción común. Sin embargo, en otros casos existen varios puntos culminantes de la misma intensidad. Pueden ser tan diferentes entre sí, que percibirlos como pertenecientes a una misma familia de fenómenos puede exigir un entendimiento sumamente maduro. Ante una mente joven, aparecen tan diferentes entre sí como la estrella de la mañana difería de la estrella de la tarde para los antiguos. En geometría, la historia

de las secciones cónicas ofrece un ejemplo ilustrativo. Las varias formas que podemos tratar ahora como miembros de una misma familia geométrica, no exhibían una tal conexión originalmente. Dada su convincente simplicidad y su estructura autocontinente, el círculo, la elipse, la parábola, etcétera, se consideraban entidades independientes sujetas a principios de construcción totalmente diferentes. William M. Ivins, en un libro vívido aunque tendencioso, les reprocha a los griegos de la Antigüedad semejante concepción. Supone que la mentalidad de los griegos se orientaba más respecto de lo táctil que de lo visual, y considera que su enfoque de la geometría era deficiente en lugar de advertir que la exploración de las formas básicas constituye un primer paso positivo y necesario, sin el cual es imposible todo avance ulterior. La percepción temprana de las formas simples y netas es tan cabalmente visual como la posterior, que las hace disolver las unas en las otras como fases de una secuencia unitaria.

Por otra parte, si rebanamos un cono manteniendo las secciones paralelas entre sí o alterando su orientación mientras procedemos, apenas se advertirán los puntos culminantes del círculo, la elipse, etcétera, a medida que vamos pasando a través de ellos. La imperceptibilidad de las transiciones hará que los cambios cualitativos pasen inadvertidos. Supóngase que el plano de la sección se aproxime al eje del cono: la sección se muestra como una curva hiperbólica que crece y se agudiza gradualmente hasta transformarse en dos rectas que forman un ángulo. La hipérbola y el ángulo, aunque partes de una secuencia continua, difieren cualitativamente. De modo semejante, si el plano de la sección se baja sobre el cono perpendicularmente, las secciones comenzarán con un punto que se expande en un círculo, que crece sin cambiar de forma. La situación difiere si el plano cambia de ángulo y produce una inclinación. Ahora la sección circular comienza a estirarse, se convierte en elipse, se prolonga más y más, hasta que se abre en uno de sus lados cuando el plano queda en posición paralela a uno de los contornos del cono, y emerge como parábola. Una vez más, círculo, elipse, parábola, aunque fases de una secuencia continua, constituyen figuras separadas, cualitativamente diferentes.

Dado que estas figuras geométricas se trataron en un principio como conceptos separados y estáticos, tuvieron que reestructurarse para emerger como aspectos de un concepto dinámico unitario. Esta reestructuración perceptual, llevada a cabo contra lo aportado por las primeras impresiones, mostró la elipse como un círculo distorsionado y la recta como un caso límite de la parábola. El descubrimiento sirvió, para decirlo con palabras de Poncelet, «para ampliar las ideas, para vincular, mediante una cadena continua, verdades que parecen remotas entre sí, y para que sea posible abarcar en un único teorema, una multitud de verdades particulares».

La historia de las secciones cónicas muestra cuán estrechamente se relaciona la formación de los conceptos con la percepción de la simplicidad es-

tructural. Poncelet, un matemático del siglo XIX, vio la diferencia entre formas que eran estructuralmente netas y otras que no lo eran. En su tratado de las propiedades proyectivas de las figuras, llama a las figuras distintivas, «estados particulares», que diferencia de los «estados generales o indeterminados», y dice que la única dificultad radica evidentemente en entender qué se quiere decir con esos términos. «En cada caso, la distinción resulta sencilla: por ejemplo, una recta que se une a otra en un plano se encuentra en un estado general, en contraste con el caso en que es perpendicular o paralela a esa otra línea.» En nuestro propio lenguaje y en lo que a nuestros propios fines concierne, podemos concluir que los conceptos estáticos surgen cuando la mente escoge configuraciones estructuralmente simples de entre la continuidad de las transformaciones, y los conceptos dinámicos, para abarcar toda una continuidad, a menudo tienen que superar el poder conservador de las formas simples.

Acerca de la generalización

El descubrimiento de la teoría de las secciones cónicas constituye un bello ejemplo de generalización en el pensamiento productivo. Hasta ahora, no fue muy feliz el lugar que le cupo a la generalización en lo que dije sobre la formación de conceptos. Mostré que no puede afirmarse que la abstracción primaria presuponga un acto de generalización. En cambio, los perceptos son generalidades desde un comienzo, y el pensamiento se refina a través de la diferenciación gradual de estos primeros conceptos perceptuales. Pero a la mente le es igualmente necesaria la operación inversa. En el pensamiento activo, en especial en el del artista o el científico, la sabiduría avanza de continuo trasladándose de lo más particular a lo más general.

Tal generalización tuvo lugar en el pensamiento de Kepler, Desargues y Poncelet cuando desarrollaron la teoría de las secciones cónicas. Advirtieron que un grupo de formas geométricas separadas podían agruparse bajo un mismo encabezamiento. Pero, ¿cuál fue su procedimiento? ¿Hicieron uso de la inducción? ¿Buscaron rasgos comunes en el círculo, la elipse y la hipérbola? Y, ¿consistía el nuevo y más general concepto en estos rasgos comunes?

Sucedió algo fundamentalmente diferente. Esas figuras geométricas básicas habían sido entidades satisfactorias y autocontinentes desde la Antigüedad. Ahora una nueva entidad perceptual, el cono seccionado, se ofrecía como una nueva totalidad en la que las figuras, anteriormente aisladas, podían adecuarse como partes. Su relación con las que resultaron ser sus vecinas en una continua secuencia de formas y su ubicación en el sistema perceptual total del cono, procuraron una nueva comprensión de su naturaleza estruc-

tural. La generalización, pues, fue un acto de reestructuración a través del descubrimiento de una totalidad más completa.

A menudo estos desarrollos estructurales son menos espectaculares y más graduales. En el pensamiento humano, todo concepto es tentativo y, al desarrollarse, está sujeto a modificaciones. La manera en que nuevos datos alteran la opinión que una persona tiene de alguien o la teoría que concibe un psicólogo de un cierto tipo de personalidad, constituyen un modo de ilustrarlo. Pedro tiene una idea de qué clase de persona es Pablo. El número de veces que Pedro tiene ocasión de observar a Pablo no confirma o altera automáticamente esta idea. Pero ciertas situaciones particulares constituyen una prueba que, o bien confirma el concepto en su forma presente, o bien exige su modificación. Puede que el cuadro se enriquezca o que algunos de sus rasgos se revelen ajenos a su carácter estructural. Los nuevos datos pueden afectar la estructura general del concepto mediante el desplazamiento de lo que se consideraba importante, revelando lo accidental como esencial o alterando las jerarquías de prioridades. En algunos casos, un concepto inicialmente unitario se escinde en dos o tres.

La generalización no es una cuestión de coleccionar un número de casos infinito, grande, completo o azaroso. En lugar de ello, el pensador —el científico, el artista o el hombre de la calle— emprende la tarea con una noción preliminar de lo que debe ser el concepto. Se buscan ejemplos, pero la elección no es arbitraria. La sensación de dónde puedan revelarse los aspectos característicos del fenómeno lo guía a uno. Se descartan los casos débiles y poco claros y se ignoran las repeticiones innecesarias. Se compara cada ejemplo con el concepto tentativo y, de ese modo, éste se completa, se rectifica y se perfecciona. Esta es la gradual formación de una abstracción, de la cual la teoría de la «generalización por inducción» resulta una estéril parodia. La verdadera generalización es el medio por el cual el científico perfecciona sus conceptos y el artista sus imágenes. Constituye eminentemente un procedimiento que nada tiene de mecánico, que no requiere tanto el celo del responsable de un censo, un tenedor de libros o una máquina clasificatoria, cuanto la vigilia y la inteligencia de una mente en pleno funcionamiento.

11. CON LOS PIES EN LA TIERRA

De nuestro análisis han surgido dos modos antagónicos de describir la abstracción. Tradicionalmente, la abstracción es un apartarse de la experiencia directa. Esta concepción presupone una dicotomía entre la percepción y el pensamiento. Se perciben sólo particularidades, pero se piensa por generalidades y, por tanto, para pensar, se debe limpiar la mente de material perceptual. Se supone que la abstracción cumple esta función.

La abstracción como separación

Se han analizado las dificultades puramente cognoscitivas que se oponen a este enfoque. Señalé que la percepción y el pensamiento no pueden privarse de su mutua compañía. La abstracción es el eslabón indispensable y, en verdad, el rasgo común más esencial de la percepción y el pensamiento. Para reformular el pronunciamento de Kant: la visión sin abstracción es ciega; la abstracción sin visión es vacía. Esta es una grave advertencia. Pero el peligro no se limita al funcionamiento cognoscitivo mismo. La noción según la cual la abstracción implica una separación respecto de la experiencia directa amenaza también representar erradamente la actitud del pensamiento productivo respecto de la realidad. Sugiere que para que una persona sea capaz de verdadero pensamiento abstracto, debe ignorar, desafiar y contradecir la situación vital en la que se encuentra.

Describir la abstracción como una separación significa dar una explicación falsa no sólo de la actividad de los filósofos y los científicos, sino también de la de los artistas. En el campo de la estética, la doctrina puede ilustrarse con la obra de Wilhelm Worringer, que intenta describir los estilos muy formalizados («abstractos») del arte como una expresión de abandono de la realidad externa. He mostrado en un estudio monográfico cómo el libro de Worringer *Abstraction and Empathy: A Contribution to the Psychology of Style*, escrito en 1906, intentó formular la lógica del arte moderno mediante la distinción en principio entre el arte naturalista y el estilizado

geométricamente. La valiosa aparición de Worringer consistió en su rechazo de la concepción de los estilos del arte primitivo, egipcio, griego arcaico, africano u oriental y, en realidad, el arte europeo moderno, como intentos imperfectos de representar la naturaleza. Por el contrario, les adjudicó una positiva meta estética propia. No obstante, esta tan valiosa atribución se basaba en la distinción entre dos actitudes: de confiado acercamiento a la naturaleza la una, que tiene por resultado el arte naturalista; la otra, de huida frente a la estremecedora irracionalidad de la naturaleza, que tiene por resultado las formas simplificadas del arte estilizado. Esto es, Worringer vinculó la cualidad abstracta de la forma artística con una actitud de separación. La abstracción se convirtió en un refugio frente a la complejidad que ofrecían los sentidos, tan acariciada por el arte naturalista. Este enfoque justificó una dañina escisión teórica entre el arte que incluía la abstracción y el arte que no la incluía. Aunque Worringer estableció la abstracción como un recurso legítimo del arte, no advirtió que ésta es indispensable en toda forma de arte sea cual fuere su relación con la naturaleza.

Sin lugar a dudas, existe una importante conexión entre la separación y la abstracción. Cuando la mente se retira de las complejidades de la vida, tiende a reemplazarlas por configuraciones simplificadas y altamente formalizadas. Esto se manifiesta en las especulaciones «irrealistas» de pensadores reclusos o en el ornamentalismo de los artistas que no se mantienen en contacto con los desafíos directos de la realidad. En el habla y los dibujos de los esquizofrénicos se encuentran ejemplos extremos de esto. Pero aunque la separación frecuentemente conduce a la abstracción, lo inverso de ningún modo es cierto. Si se afirma que la abstracción exige separación, se corre el riesgo de someter a la mente a condiciones en las que el pensamiento no puede tener lugar; tampoco se logrará reconocer el pensamiento genuino cuando éste se centra en problemas planteados por la experiencia directa.

En la monografía de Kurt Goldstein y Martin Scheerer sobre el comportamiento abstracto y el comportamiento concreto de los pacientes psiquiátricos se encuentra una verdadera mina de oro de ejemplos. Publicada en 1941, influyó profundamente en la psicología de la cognición. Goldstein y Scheerer mantuvieron que ciertos pacientes mentales, afectados de lesiones cerebrales en su mayoría, se distinguían de las personas normales por su incapacidad de abstraer. Consideraban el poder de abstracción diferente en principio de lo que llamaban comportamiento concreto. La abstracción no era «un ascenso gradual desde conjuntos mentales simples a otros cada vez más complejos»; era «una nueva cualidad emergente, genéricamente distinta de la concreta».

Las interpretaciones de Goldstein y Scheerer se hicieron acreedoras de una cierta crítica. Merecen examinarse aquí con cierta extensión, pues muestran qué puede suceder cuando la abstracción se concibe como separación. Además, la abstracción y la concreción no se utilizan en esta monografía simplemente

como síntomas que permiten el diagnóstico, sino que aquella se considera más valiosa que ésta. Según se consideran las deficiencias particulares de los pacientes, queda desacreditada una actitud mental mucho más general «limitada a la aprehensión inmediata de la cosa o la situación dada en su particular carácter único». Por tanto, el estudio puede servir como una significativa ilustración del prejuicio contra la cognición perceptual.

Señalé ya antes que la oposición misma entre «concreto» y «abstracto» implica una dicotomía engañosa. Norman Cameron lo dice muy agudamente:

Hay buenas razones para dudar de la utilidad, para no hablar de la validez, de esos decididos esfuerzos por mantener categorías separadas de comportamiento «concreto». La noción se basa en una diferenciación, igualmente hipotética, entre pensamiento «perceptual» y pensamiento «conceptual»; y si se la examina de cerca, se advertirá que se reduce a poco más que la vieja autocomplacencia narcisística que le concedía racionalidad al pensamiento humano adulto, pero se lo negaba a los niños y los animales (algunos se lo negaban osadamente también a las mujeres). La forma actual de la dicotomía se funda en ciertas doctrinas de la ontogenia y la filogenia del siglo XIX, que paradójicamente designaban en su origen no las interrupciones o escisiones entre las especies, sino una *continuidad* esencial entre las funciones estructurales de los seres humanos y otros animales.

Las descripciones de Goldstein y Scheerer contienen claros indicios de que sus pacientes eran de hecho capaces de abstracción perceptual. Por ejemplo, si por abstracción se entiende simplemente la captación de algunos elementos o cualidades comunes, se descubre que «todos los sujetos eran capaces de agrupar una variedad de objetos dados de color o uso semejante». Si abstracción significa aislar los componentes de una configuración, se nos dice que un paciente puede discernir figuras geométricas en un dibujo en el que éstas se superponen. O si abstracción significa la captación de los rasgos estructurales de un tipo de cosa complejo y su reconocimiento mediante una representación simplificada, nos enteramos de que el paciente comprende la imagen de una casa hecha con diez o doce trazos y puede reproducirla. Esto, ciertamente, implica abstracción; porque, como señaló Anatol Píkas, ver un triángulo como un techo significa no tener en cuenta todos los rasgos particulares de los techos reales contenidos en la memoria del paciente.

Goldstein y Scheerer no logran ver abstracción alguna en estos actos perceptuales porque lo que los pacientes están haciendo en este caso es captar rasgos inherentes a la situación ante la que están expuestos, y esto, en términos de los autores, constituye meramente «un comportamiento concreto». El comportamiento concreto, que prevalece incluso en la persona normal, pero considerado el único de que son capaces los pacientes, es llamado «pasivo», pues responde «al reclamo inmediato de una situación particular del

mundo exterior», impuesto a la persona como «configuraciones palpables o contextos palpables en el reino experiencial y fenoménico». ¿Qué falta, pues? Lo que falta, se nos dice, es la capacidad de expresar en palabras el principio inherente en una conducta práctica dada, desvincularse respecto de las exigencias de la situación presente y realizar operaciones contrarias a esa situación.

La obtención del principio

Existen amplias pruebas de que a los pacientes les es difícil enfrentarse con exigencias de esta especie. Por ejemplo, uno de ellos puede ser capaz de arrojar pelotas a tres cajas colocadas a distinta distancia de él. No yerra nunca; pero «cuando se le pregunta cuál es la caja que se encuentra más lejos de él y cuál es la que se encuentra más cerca, no puede dar explicación alguna ni enunciar nada sobre su procedimiento al hacer puntería». Una persona normal no tendría dificultades con esta clase de preguntas, pero podría sentirse igualmente confundido por preguntas similares en su propio y más elevado nivel. A los seres humanos les es difícil y a menudo imposible, en general, explicar «en abstracto» un principio que en la práctica aplican sin dificultad alguna. Los maestros y los padres conocen bien el problema porque a menudo se les pide que expongan la razón de una técnica o conducta particular. Saben que las cosas deben hacerse de cierta manera, pero no pueden explicar exactamente por qué. El examen científico también se enfrenta constantemente con esta tarea. En la vida cotidiana mantenemos nuestro cuerpo en equilibrio al estar de pie, caminar o montar en bicicleta, pero nos sentimos perdidos si tenemos que explicar cómo lo hacemos. Percibimos que la estructura de una oración es ilógica o que una composición pictórica o musical carece de equilibrio; pero podremos luchar en vano al tratar de formular el principio que el alumno está violando. El piloto norteamericano conduce su avión *by the seat of his pants*, el fotógrafo alemán revela sus negativos *nach Schnauze*, el chef italiano cocina *a lume di naso*. Tales especializaciones se aprenden, se perfeccionan con la práctica y a menudo se transfieren de una especie de tarea a otra. No obstante, para obtener el principio explícitamente, una persona debe ser capaz de identificar los factores pertinentes aislandolos del contexto del fenómeno o actividad totales; debe descubrir además cuál es la contribución de esos factores y por qué esa contribución produce el efecto.

Por supuesto, la obtención del principio exige un más alto nivel de habilidad intelectual que su mera aplicación. Sin embargo, la importancia atribuida a esta habilidad depende de los valores y las metas que uno se proponga. Si se evalúa a las personas sobre todo por su capacidad para la formulación

teórica, se considerará al lesionado cerebral más perjudicado que si a uno le preocupa fundamentalmente el buen éxito y la inteligencia de su desempeño. Esto no es cuestión de pragmatismo, sino de la especie de funcionamiento mental que se considere más productiva. En particular, debemos preguntarnos si la persona media, así como el paciente psiquiátrico medio, ha de juzgarse por su habilidad para aislar principios genéricos del contexto de su aplicación o, más bien, por la inteligencia que despliegue implícitamente al aplicarla en la solución de tareas concretas.

Una persona conocedora del principio que subyace a su acción puede descubrirse incapaz en el desempeño de la misma. Esto sucede en el aprendizaje de casi toda habilidad, y puede convertirse en un inconveniente insuperable. En las artes, por ejemplo, aprender una fórmula genérica para la cual no se está preparado a nivel intuitivo, puede resultar dañino. Este es un problema que el conocimiento plantea en general. Las teorías psicológicas pueden paralizar la sensibilidad de una persona para percibir qué procesos tienen lugar en los demás e incluso en uno mismo. O, como dijo Paul Valéry en *Introducción a la poética*, «Aquiles no podrá vencer a la tortuga si piensa en el espacio y el tiempo».

Sin embargo, también es cierto que se puede lograr un desempeño superior si el principio que le es inherente ha sido identificado y reabsorbido luego en la aplicación intuitiva. Las habilidades profesionales, especialmente en las actividades físicas, requieren esta clase de preparación. Además, el hombre explota sus dotes mentales más cabalmente no sólo si actúa inteligentemente, sino que además comprende intelectualmente por qué actúa como lo hace y por qué sus procedimientos funcionan.

El científico es el experto fundamental en el arte de destilar principios a partir de casos particulares. Sin embargo, en lo que a los propósitos de nuestra investigación respecta, resulta pertinente señalar que es capaz de llevar a cabo tales cometidos no primordialmente porque puede obtener conceptos teóricos a partir de los acontecimientos a los cuales se refieren, sino porque puede rastrearlos dentro de esos acontecimientos. Comprender un acontecimiento o estado científicamente significa descubrir en él una configuración de fuerzas que da cuenta de los rasgos pertinentes del sistema que se investiga. Así como la configuración compositiva de una obra pictórica o arquitectónica sólo cobra sentido al aplicarla a esa obra y no con independencia de ella, de igual manera prácticamente todo pensamiento productivo sobre enunciados teóricos procede con constante referencia a los fenómenos que éstos describen. La referencia a un ejemplo familiar puede bastar para ilustrar este punto. El descubrimiento de la gravedad por Newton resulta impresionante como hazaña intelectual porque fue capaz de relacionar los movimientos de los planetas con ese manzano de Woolsthorpe; pero la semejanza que detectó sólo tuvo valor duradero porque el poder de su atracción

desempeña el mismo papel en el contexto del sistema solar que en la caída del fruto. Cuando se cumple esta condición, la abstracción no abandona el contexto del cual se obtuvo. Por el contrario, preserva la vitalidad de la validez perceptible al estar en condiciones de ser referida en cualquier momento a los acontecimientos concretos de los cuales se derivó y a los cuales se aplica. Es posible concluir que las hazañas más productivas de la abstracción son llevadas a cabo no por los que más brillantemente superan y, en realidad, ignoran los contextos, sino por aquellos cuya audacia al extraer lo semejante a partir de lo disímil se corre pareja con su respeto por los contextos en los que las semejanzas se encuentran.

El paciente psiquiátrico que es incapaz de responder preguntas sobre conceptos teóricos tales como «distancia», no fracasa porque sea incapaz de retiro o separación —aunque puede serlo de hecho—, sino primordialmente porque no puede descubrir la noción genérica de distancia en esa situación. Puede abstraerse lo bastante como para manejar la relación entre la distancia de las cajas y el esfuerzo por arrojar las pelotas dentro del contexto de su desempeño, pero no puede explicitar la abstracción aislándola en el contexto. La persona normal e intelectualmente adiestrada «ve» que una mayor distancia exige un mayor esfuerzo; el paciente, que además de su deficiencia cerebral puede adolecer de un escaso adiestramiento escolar, puede obedecer el mismo principio, pero no detectarlo. Por tanto, cuando se enfrenta con conceptos verbales tales como «cercano» o «lejano», no puede relacionarlos con su experiencia. Pero no puede negarse que el paciente sepa lo que está haciendo. Por ende, pueden resultar dañosos errores si uno cree, con Wittgenstein, que «conocer» algo significa tan sólo ser capaz de describirlo.

A contrapelo

También se dice que un paciente es incapaz de abstraer cuando no puede repetir oraciones como «la nieve es negra» o decir «el sol brilla» en un día de lluvia. No se puede lograr que demuestre cómo beber de un vaso vacío aunque puede beber de un vaso lleno. Puede escribir su nombre sobre un papel, pero no trazarlo en el aire. ¿Indica este tipo de fracasos que el paciente es incapaz de abstracción? La nieve negra no es una abstracción obtenida a partir de la nieve blanca, y se rechaza la tarea de beber precisamente porque el vaso vacío se reconoce como un estado de cosas en el que falta el elemento esencial. ¿Qué se quiere decir en realidad cuando se afirma que el paciente «es incapaz» de desempeño? Evidentemente, o bien no está dispuesto a hacerlo, o bien no sabe en circunstancias especiales cómo hacer algo que normalmente puede hacer perfectamente bien. ¿Qué es lo que ocasiona el impedimento? ¿Es cognoscitiva esta incapacidad? ¿Una incapacidad de

pensar? ¿O el paciente fracasa porque no puede o no quiere hacer algo que la situación no exige o aun contradice? ¿No será el motivo que no quiere ir a contrapelo de la situación a la que se enfrenta?

A pesar de lo que dije sobre la actitud del pensador para con los objetos que investiga, puede que no sea capaz de liberarse de una situación dada constituya una desventaja fatal. Después de todo, para solucionar un problema uno debe ser capaz de alterar la estructura que la situación le presenta espontáneamente a la mente. Percibir es captar los rasgos destacados de un estado de cosas dado; pero solucionar un problema es descubrir, en ese estado de cosas, modos de alterar relaciones, acentos, agrupaciones, selecciones, etcétera, de manera tal que la nueva configuración procure la solución deseada. Es muy probable que esta libertad de la mente esté lesionada en ciertos pacientes mentales. No obstante, difícilmente se pueda juzgar el grado y la naturaleza de este defecto a no ser que se tenga en cuenta que aun la persona normal hace uso de esta independencia sólo cuando la reestructuración es exigida por los requerimientos de la tarea. Lejos de ser arbitraria o carente de sentido, la nueva estructura, más apropiada, se descubre en la situación misma. El que resuelve un problema no reconoce lo que ve sin razón. Es guiado por la necesidad de obtener a partir de la situación dada algo que ésta no parece preparada para ofrecer. En palabras de Karl Duncker: «Si se introduce una situación en una cierta estructuración perceptual, y si esta estructura es todavía "real" o "viva", el pensamiento logra una estructuración contraria sólo contra la resistencia de la primera estructura». Para quien resuelve el problema, la imagen de la situación en que se logra la meta ejerce presión sobre la imagen de lo que se da en el momento y trata de forzar una transformación en la dirección de lo requerido por la tarea. Las exigencias de la imagen de la meta justifican la reorganización de la presente estructura.

La primera obligación, pues, es respecto a lo inmediatamente dado. En una de las historietas de Hank Ketcham, el ingenioso pero implacable muchacho, Daniel el Terrible, coloca los cajones de una cómoda a modo de escalones con el objeto de construir una escalera que le permitirá alcanzar la caja de bizcochos que hay sobre la cómoda. La imagen habitual de la cómoda se resiste a ser vista como un conjunto de escalones, pero la imagen de la meta de «llegar allí arriba» es ocasión del ingenioso descubrimiento de los escalones a partir de las potencialidades de los recursos dados.

La reestructuración puede resultar una especie de juego, como cuando Picasso transforma sonriente, para diversión de una audiencia cinematográfica, la imagen de un pez en la de un pollo. Tiene lugar en los acertijos y las salidas ingeniosas. Pero para jugar uno tiene que sentirse seguro, y las cosas con las cuales juega no deben ofrecer objeciones serias. Finalmente, puede tener lugar la reestructuración cuando el contacto con la realidad de una persona se ha debilitado tanto que sólo una cáscara externa ha quedado de

su estructura y su significado: una configuración superficial que puede transformarse a voluntad. Esta clase de libertad irresponsable se encuentra a menudo en los dibujos de los esquizofrénicos.

Los pacientes con una lesión cerebral parecen tener el problema opuesto. No pueden retirarse de las exigencias del presente. Pero, ¿no hay razones muy «normales» para algunos de estos comportamientos «anormales»? El psiquiatra le pide al paciente que haga algo absurdo: que llame negra a la nieve, que beba agua de un vaso vacío, que escriba en el aire. El despacho del doctor en el hospital no es lugar que admita ni evoque un ánimo juguetón; tampoco es probable que el paciente esté de humor para bromas. Por causa de este terrible impedimento se encuentra en un estado que los mismos Goldstein y Scheerer llaman «una justificada reacción catastrófica». Si como test médico de lo que lo aqueja, se le pide que haga cosas absurdas, puede que suponga que hacerlas realmente probaría su estado de locura. ¿Es ésta una situación adecuada para el examen de su flexibilidad cognoscitiva? Sería interesante saber qué sucedería, por ejemplo, si se le dijera al paciente: «Suponga que se encuentra en un país extranjero donde la gente no habla su lengua. ¿Cómo les haría entender que tiene usted sed? ¿Cómo pediría unas tijeras?». Entre los pacientes podría organizarse una representación teatral sin decorados ni objetos de ninguna índole. Sentados en torno a una mesa podrían fingir beber y comer, sin vasos ni vajilla.

Expongo estas interpretaciones clínicas porque ofrecen un ejemplo trágico de lo que con demasiada frecuencia se consideran los aspectos característicos del buen funcionamiento intelectual. La noción según la cual el pensamiento debe separarse de la experiencia directa domina hasta tal punto, que la habilidad para ignorar las circunstancias dadas se convierte en el indicio fundamental y la virtud de un razonamiento intacto. No deja de ser irónico que sean los pacientes los que estén colocados en la posición de defender una conducta juiciosa contra las tareas de un injustificado absurdo. Y sólo porque la separación se designó como la exigencia primordial del pensamiento, puede aplicarse el término «abstracto» a una conducta que nada tiene que ver con la abstracción como operación cognitiva.

Este enfoque explica también por qué los experimentadores no reconocen impresionantes tareas de reestructuración ejecutadas por sus pacientes. He aquí una de ellas. Al paciente se le dan cuarenta y ocho figuras: dieciséis triángulos, dieciséis cuadrados y dieciséis discos. En cada uno de los grupos cuatro figuras se colorean de rojo, cuatro de verde, cuatro de amarillo y cuatro de azul. Se le dice: «Reúna las figuras que correspondan», o «Coloque juntas las figuras que le parece que pueden agruparse». En un caso la paciente recogió todas las figuras rojas y las dispuso como lo muestra la Figura 54a. Por un accidente, faltaba el cuarto círculo rojo; se había caído bajo la mesa. Al advertirlo, la paciente cambió espontáneamente el diseño y construyó la

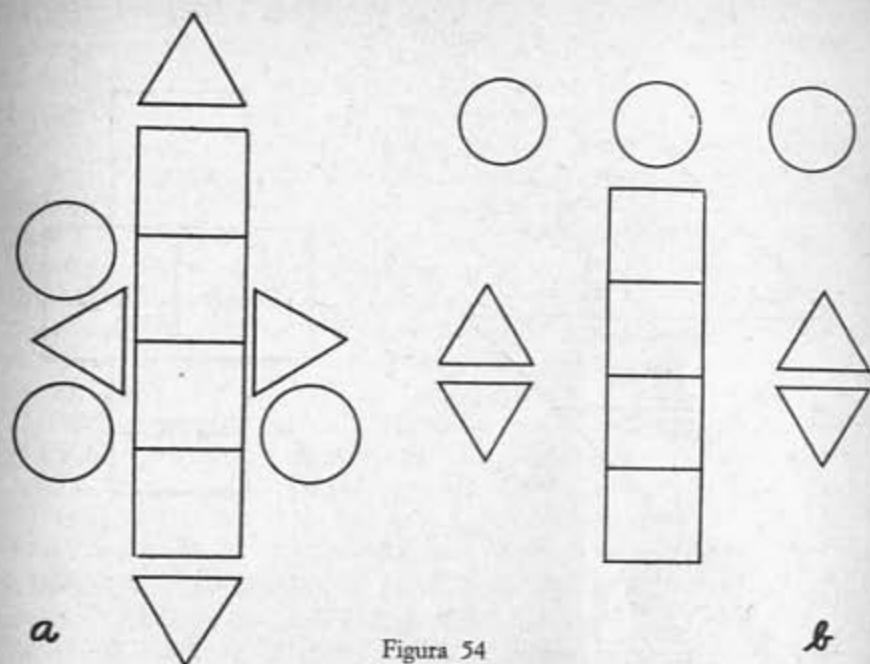


Figura 54

Figura 54b. Este es un caso típico de reestructuración inteligente. La paciente capta el principio de las figuras que se le presentan en un montón del todo carente de orden: ¡hay cuatro grupos que se distinguen por el color! En el grupo rojo hay cuatro de cada una de las formas. Sobre la base de esta abstracción, es capaz de notar: ¡tendría que haber una más! Frente a esta dificultad inventa una nueva disposición totalmente nueva que implica nuevas configuraciones y nuevas relaciones para satisfacer su deseo de simetría. Esto es sin duda una liberación productiva respecto de la estructura dada.

La paciente fragmentó una totalidad dada en partes para reorganizarla, precisamente lo que, de acuerdo con Goldstein y Scheerer, el lesionado cerebral es incapaz de hacer. Pero los pacientes tienen efectivamente dificultades para copiar modelos de figuras como la que ofrece la Figura 55a. Puede que utilicen los colores adecuados, pero cambian las formas y la disposición (Fig. 55b). Muy a menudo, la solución defectuosa consiste en traducir un modelo relativamente complejo, como en este caso, a una configuración de organización estructuralmente más simple: una adaptación al nivel de la comprensión visual que le es accesible a la persona. Esta especie de simplificación, tan bien conocida por los dibujos infantiles, no prueba necesariamente que la persona fuera incapaz de captar la configuración del modelo. Repre-

senta más bien una abstracción perceptual, que indica un nivel elemental de concepción, pero no un defecto cognoscitivo.

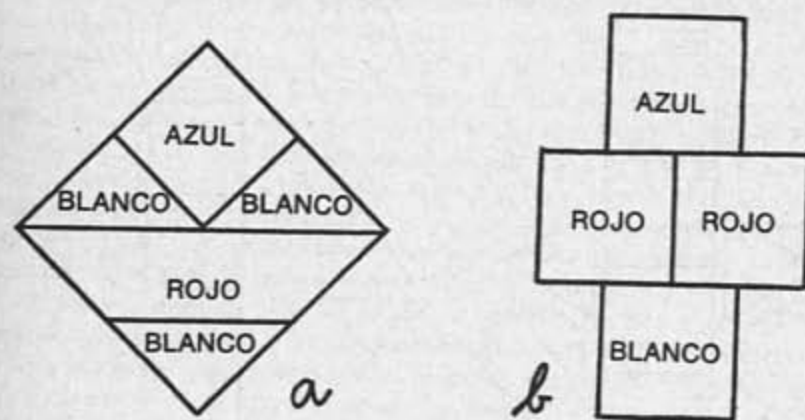


Figura 55

Una de las razones de que se produzca la reproducción «incorrecta» es que, a no ser que la persona haya recibido la instrucción específica de copiar de modo mecánicamente correcto, tiende a buscar la estructura general del modelo más bien que a imitarla penosamente parte por parte. Gustave Jahoda describe este enfoque en sus experimentos con adolescentes nigerianos, que fueron sometidos a algunos de los tests de Goldstein y Scheerer. En lugar de hacer coincidir un bloque con otro sistemáticamente, los muchachos miraban el modelo por un momento y luego se concentraban en su reproducción sin volverlo a mirar más que una u otra vez superficialmente.

Un artista trabajará de la misma manera a no ser que desee una copia fiel al modo naturalista. Buscar la estructura general de una situación dada antes que examinarla o reproducirla mecánicamente parte por parte es sumamente deseable y, en verdad, indispensable para la solución inteligente de muchas tareas. Los maestros de arte aconsejan a los estudiantes no copiar parte por parte y no olvidar la estructura general de una composición. La captación de la estructura general es igualmente indispensable para la estimación inteligente de las situaciones sociales o la solución de los problemas científicos. La copia mecánica puede constituir una habilidad deseable, sin duda, pero si alguien es incapaz de ella o no está dispuesto a intentarla no debemos acusarlo ligeramente de fracaso. Puede que lo que se lo impide no sea tanto una deficiencia como un rasgo sumamente positivo, la abstracción espontánea. La percepción natural y libre no comprende el examen sistemático del detalle; la visión no es un rayo catódico guiado por una máquina.

No hay acuerdo sobre qué constituye una copia satisfactoria. En el test de Goldstein-Scheerer muchos sujetos «fracasaron» porque ignoraron la orientación espacial o el tamaño del modelo. También en este caso las libertades tomadas con el modelo constituyen a menudo más una ventaja que un riesgo. La capacidad de identificar tipos de objetos a pesar de la diferencia de orientación y la modificación de la forma es un logro que se mide en experiencias sobre equivalencia perceptual llevadas a cabo con niños y animales. No tener en cuenta la diferencia de tamaño es esencial también para la percepción de los objetos situados a diversa distancia e indispensable para la comprensión de las representaciones. Algunas tareas especiales exigen efectivamente la escrupulosa observación de la orientación o el tamaño; pero, básicamente, no tener en cuenta estos factores exige una conducta más inteligente y útil que su pedantesca observación. Ciertamente, una consigna como «Quiero que copie este diseño con estos bloques» no especifica el enfoque deseado.

Por otra parte, cuando un paciente al que se le ha pedido que coloque juntos matices de color rehúsa agrupar los que no sean idénticos, queda convicto de incapacidad de abstracción. ¿Debió haber actuado de modo diferente? Supóngase por un momento que tuviéramos que llevar a cabo la misma tarea y que nuestra vida dependiera de la respuesta correcta. ¿Cómo nos comportaríamos? El examinador nos muestra un cierto matiz de verde y pregunta: «¿Cuáles de estos otros pueden agruparse con éste?» o «¿corresponde a éste?» o «¿puede ir con éste?». Uno ve que son todos verdes, pero, como se trata de una cuestión de vida o muerte, ¿no optaría uno por lo seguro y rehusaría asociar dos matices a no ser que fueran prácticamente idénticos? Quizá la habilidad del paciente para agrupar cosas semejantes estuviera en verdad dañada; pero un test como éste no lo prueba.

Cuando al paciente se le dan madejas de lana teñida de varios matices de verde y se le pregunta «si corresponden o se adecuan entre sí», surge una esclarecedora dificultad. En un caso mencionado por Goldstein y Scheerer, el paciente se resiste a la pregunta que expresa la consigna; señala un matiz particular de entre el conjunto y dice «verde», pero insiste en que ninguna de las otras madejas puede agruparse con ésta. En este caso la técnica tradicional de formación de conceptos choca con el procedimiento intuitivo de abstraer por «tipos», al que me referí antes. El experimentador utiliza el criterio de la lógica tradicional: todo espécimen que contiene verdor pertenece a la categoría «verde». El paciente, como toda persona que utiliza sus ojos, no ve simplemente un conjunto de colores unidos por un rasgo común, sino un verde puro y «real» con muchas aproximaciones que lo rodean. Comparados con ese verde verdadero, que es el *Glücksfall* de Kretschmer, esto es, el tipo puro en carne y hueso, esos colores pálidos, amarillentos o azulados no son el verde legítimo en absoluto. Evidentemente, el paciente «fracasa» no porque no pueda abstraer, sino porque su procedimiento de abstrac-

ción difiere del que el experimentador da por descontado. De modo alguno puede concluirse que no viera la relación entre los tonos que se le presentaron.

El amor por la clasificación

Las nociones inadecuadamente estrechas de lo que constituye la conducta abstracta, derivan también de la actitud llamada categorial, esto es, la capacidad de llevar a cabo clasificaciones lógicas y dar cuenta de ellas en términos teóricos. No debería permitirse que otros modos de razonamiento igualmente productivos que, afortunadamente, florecen en nuestro medio, se vieran discriminados por esta obsesión de nuestra particular cultura intelectual. En los criterios de puntaje para los tests de semejanza, una subsección del test de inteligencia para adultos de Wechsler-Bellevue, pueden encontrarse buenos ejemplos. En este caso, puede que una persona a la que se le ha preguntado en qué se asemejan las naranjas y los plátanos no responda que ambas son frutas, aunque se supone que en su vida cotidiana tiene que conocer y utilizar esta semejanza. No ha sido adiestrada para dar expresión a su conocimiento en enunciados genéricos como «la fruta difiere de las verduras» porque no tiene necesidad de ellas y porque esos enunciados pueden exigir el uso de palabras genéricas con las que no esté familiarizada. Tampoco en este caso es la persona incapaz de llevar a cabo la abstracción deseada, sino de manejarla fuera del contexto en el que resulta pertinente.

En otros casos, las abstracciones deseadas son en verdad ajenas al pensamiento de ciertas personas. ¿Cómo evaluar tales fracasos? He aquí otro ejemplo tomado del test de semejanza. Una persona a la que se le ha preguntado en qué se asemejan la madera y el alcohol, recibe cero como puntaje si responde: «Ambos lo dejan a uno fuera de sí». Sin lugar a dudas, esta respuesta da testimonio de un brillante intelecto. Proviene de una persona capaz de descubrir en el momento un sorprendente rasgo común entre dos cosas que no son obviamente semejantes. En una situación vital, la recompensaríamos con una sonrisa apreciativa. No obstante, si su inteligencia la hace fracasar en el test, es porque el examinador prefiere las categorías lógicas de la clasificación científica. Su actitud se justifica en el caso de que desee averiguar si la mente del examinado se inclina por la especie de operaciones lógicas que se practican en los medios académicos. Pero si el propósito es revelar la inteligencia productiva, el puntaje de cero resulta errado. Para obtener un buen puntaje el examinado debía responder: «La madera y el alcohol son ambas sustancias orgánicas» o «son ambos hidrocarburos». Estas respuestas van más hondo; pero también es cierto que sólo en la mente de una persona considerablemente culta estarían en contacto con los hechos que las

hacen pertinentes. La clasificación por inclusión lógica, sobre la que tanto se centra el adiestramiento escolar, no es lo que principalmente concierne al científico, sino sólo un resultado exterior de su tarea. La clasificación de los animales en mamíferos, aves, anfibios, etcétera, es sólo el resultado de descubrimientos que revelaron maravillosas semejanzas funcionales en criaturas de gran variedad. Estos descubrimientos están vivos en la mente del biólogo cuando utiliza las categorías linneanas, que sin embargo son sólo poco más que rótulos para la persona media. Que una persona utilice o no estos rótulos, poco nos indica sobre la calidad de su pensamiento.

Cuando una persona obtiene sus abstracciones espontáneamente a partir de un contexto que tiene para ella una significación sustancial, debe atribuírsele un buen nivel de pensamiento. Una de las pacientes de Goldstein y Scheerer, a la que se le había preguntado que diera los nombres de los animales, los enumeró en el orden en que se situaban las jaulas en el zoológico de su ciudad natal. La paciente, sin duda, se adhería a un caso «concreto»; pero señalar esto es caracterizar su conducta de modo insuficiente. Hay que agregar que obtuvo su abstracción inteligentemente a partir del único verdadero conocimiento que probablemente tenía del orden de los animales. De modo semejante, cuando se le pregunta a alguien qué colores se «adecuan entre sí» en un conjunto, puede que su formación no lo haya preparado para relacionar esta pregunta con las categorías del orden perceptual. Una paciente, en lugar de colocar juntos todos los verdes o todos los rojos, después de una cuidadosa elección combina una muestra verde claro con una madeja azul oscuro y blanca, y una muestra amarillo claro con una madeja castaño oscuro y amarillo oscuro. Su explicación: «Esto es un *jumper* y una falda, esto es la pechera de una camisa». Por supuesto, es discutible que su criterio sobre los elementos que se adecuan sea menos pertinente que una clasificación de acuerdo con los rasgos comunes, a no ser que uno automáticamente prefiera el malabarismo con relaciones lógicas al tipo de pensamiento que intenta descubrir cientos sólidos para funcionar.

Gran parte del análisis precedente se basó sobre investigaciones clínicas particulares. Destaca, no obstante, un prejuicio teórico no poco difundido aún hoy entre psicólogos y educadores en general. Estos saben que la mente humana desarrolla su capacidad para el pensamiento manejando situaciones que se revelan a través de los sentidos, y que los conceptos «abstractos» de la especie académica constituyen productos tardíos de condiciones culturales especiales. Sin embargo, cuando estos últimos están ausentes, se tiende a suponer que el pensamiento abstracto en el sentido más amplio y pertinente del término está también ausente. De ahí la idea de que el pensamiento abstracto no se encuentra en los «primitivos», como nosotros los llamamos, o los «naturales», como los llamó John Locke, con más gracia y más corrección. Vale la pena citar aquí un pasaje de Locke en el que sostiene que no

pueden esperarse «máximas abstractas» de los niños o los habitantes salvajes de los bosques:

Esa especie de proposiciones generales rara vez se pronuncia en las chozas de los indios; mucho menos se encuentra en los pensamientos de los niños, o rastros de ella en las mentes de los naturales. Constituye el lenguaje y la tarea de las escuelas y academias de las naciones instruidas, acostumbradas a esa clase de conversación o conocimiento, donde las disputas son frecuentes; pues estas máximas se adecuan a la argumentación artificiosa y resultan útiles para la persuasión, pero no contribuyen demasiado al descubrimiento de la verdad o al progreso del conocimiento.

Cualesquiera hayan sido sus opiniones sobre el pensamiento de los naturales, Locke sabía perfectamente cuán restringido era el valor de las operaciones mentales. Por tanto, contribuyó a anticipar una reevaluación, que aun en nuestros días resulta muy lenta. Los modos de comportamiento cognoscitivo que difieren de los nuestros, sin ser necesariamente inferiores a ellos, son fácilmente condenados como el resultado de un subdesarrollo o privación cultural. Incluso pueden atribuirse a una carencia de dotes naturales. En realidad, los estudios sobre las etapas tempranas del desarrollo intelectual revelan actitudes que tendemos a descuidar en nosotros, para nuestro propio detrimento.

En contacto con la experiencia

En nuestro propio medio, las personas de escasa instrucción escolar a menudo piensan de un modo que Frank Riessman, al hablar del «estilo» del niño llamado deficiente, resume como sigue. El niño es:

1. Físico y visual más que auditivo.
2. Más centrado en el contenido que en la forma.
3. Más orientado hacia el exterior que introspectivo.
4. Más centrado en los problemas que en la abstracción.
5. Más inductivo que deductivo.
6. Más espacial que temporal.
7. Más lento, cuidadoso, paciente, perseverante (en áreas de importancia), que veloz, listo, fácil, flexible.

Evidentemente, la especie de niño deficiente a la que se aplican estos rasgos no es el típico niño deteriorado de las barracas urbanas o la víctima del embrutecimiento suburbano, que tan a menudo resultan deficientes precisamente respecto de las cualidades aquí descritas: niños que no son curiosos

ni observadores, incapaces de concentrarse y cuya expresión espontánea de pensamientos y sentimientos se encuentra dañada. Antes de hablar de ellos, es necesario referirse a las desventajas de las personas cuyo equipo cognoscitivo y motivacional se encuentra razonablemente intacto, pero que resultan deficientes en el sentido de que carecen del adiestramiento necesario para tener buen éxito en la escuela, en los tests de inteligencia o las habilidades urbanas especializadas.

En parte el problema es lingüístico. Las palabras y la estructura oracional del lenguaje utilizado por la clase media educada y, por tanto, en las escuelas, a menudo se refieren a objetos, costumbres y operaciones mentales que son ajenos a las clases «bajas». Allison Davis señaló que una persona frente a un test de inteligencia puede ser incapaz de manejar las analogías verbales porque no entiende el significado de frases tales como «es a» en el enunciado «¿Alto es al sonido como claro es a qué?». Queda derrotado antes de poder enfrentarse a la tarea. Y, sin embargo, esta autora declara:

En casi todos los tests de inteligencia, los autores dependieron fundamentalmente de dos tipos de interrogantes verbales para dar expresión a los problemas más difíciles de sus tests y para separar a los alumnos «mediocres» o «medianos» de los «superiores». Estos dos tipos de interrogantes se basan en (1) relaciones verbales y fraseos académicos complejos tales como «analogías» y «opuestos» verbales y «silogismos»; y (2) palabras extrañas (utilizadas en tests de vocabulario y «definiciones»).

Las dificultades verbales, aunque a menudo decisivas en la práctica, sólo nos conciernen aquí en la medida en que reflejen diferencias en el modo cognoscitivo. Se llega a la médula del problema cuando oímos que un experto dice: «Lo que todos los tests de inteligencia miden es la habilidad para manejar símbolos. Cuando más inteligente es la persona, más complejos y abstractos pueden ser estos símbolos». El término *símbolo* puede significar muchas cosas. Hablé en un capítulo anterior de símbolos en los que los perceptos y los conceptos se unen. Pero aquí los símbolos designan precisamente lo contrario, a saber, los objetos mentales separados de la experiencia directa. Otra cita lo ilustrará: «Para vivir, la clase media maneja fundamentalmente símbolos; la clase trabajadora, cosas». Colóquense juntas ambas citas y claramente se nos está diciendo que la inteligencia es un privilegio de la clase media.

En su uso corriente, la palabra *símbolo* cubre toda la esfera de imágenes y signos indiscriminadamente. Otorga a las relaciones más mecánicas y remotas entre significante y significado un halo tomado de la especie más productiva de significación. Lo que se afirma realmente en el enunciado antes mencionado es que aproximadamente la mitad de nuestra población, esto es,

empresarios y empleados, maestros, abogados, funcionarios públicos y comerciantes, pasan sus horas de trabajo manejando referencias a cosas, productos y servicios, antes que produciendo o empleando esas mismas cosas. Lo indirecto de la relación lleva bastante fácilmente a una separación parcial o completa respecto de los objetos de esas actividades. La empleada de una tienda, con la mercadería en la mano, puede concebirla sólo como un medio de hacer una venta; al abogado puede absorberlo sólo el juego puramente formal de ajustar un caso dado a sus precedentes legales; al transmitir los datos incluidos en un libro de texto, el maestro puede sentir la tentación de dejar por el camino aquello a lo que los datos se refieren. Esta dañina alienación tiene lugar entre gentes a las que conciernen cosas que aluden a otras cosas. Constituye una separación patológica. Pero si la abstracción se considera un apartarse de la experiencia directa, se la hace equivaler a la más elevada forma de la inteligencia humana.

Por tanto, si se dice que los naturales, los niños y los incultos tienen dificultades con los «símbolos», es necesario averiguar qué se quiere decir con ello. ¿Son incapaces de pensar abstractamente? ¿O son incapaces o no están dispuestos a empeñarse en operaciones mentales que no se relacionen con las tareas tangibles inmediatas? La primera deficiencia sería fatal para su funcionamiento como seres inteligentes; la última debe medirse cuidadosamente respecto del gran valor fundamental de una actitud mental que rehúsa operar fuera de contexto.

La literatura pertinente señala que hay dos «estilos de expresión», a saber, el motor y el conceptual; o que el niño de clase baja «se orienta hacia la cosa», mientras que el niño de clase media «se orienta hacia la idea». Esta distinción puede tener cierto mérito como descripción de una conducta típica; pero debe tenerse en cuenta que las dos actitudes no se excluyen entre sí. Cuando una persona de tipo motor hace «un abundante uso de los músculos voluntarios, en particular de los más grandes del cuerpo», no está utilizando necesariamente el cuerpo en lugar de la mente. Lejos de ser un atleta carente de cerebro, puede ser la clase de persona que piensa mejor haciendo cosas, ya sea vigorosamente, como el trabajador manual, ya sea delicadamente, como el relojero. Lo que interesa no es que prefiera la actividad física a la «manipulación de ideas», sino para qué especie de actividad utiliza su cuerpo. Una persona motora puede ser también una persona perceptualmente orientada, pues para actuar sobre el mundo debe ser consciente de la situación para reaccionar frente a ella. El alcance y la profundidad de su percepción determinarán el nivel de inteligencia de su comportamiento. Evidentemente, la inteligencia con que desempeñan su tarea personas «motoras» como cirujanos, mecánicos o escultores, no tiene límites; por otra parte, una persona estrictamente limitada a la «manipulación de ideas» no es inmune contra un torpe manejo de ellas.

Recordemos aquí también la importancia de la manipulación para toda solución de problemas, ya incluya la actividad corporal o no. Probar cómo funciona una cosa o si una solución es factible es un método de elección en todo pensamiento productivo. La versión física de tales manejos experimentales se manifiesta como conducta motora. E. Paul Torrance, al escribir sobre «El papel de la manipulación en el pensamiento creativo» se refiere a estudios sobre inventores, en los que se muestra que las tendencias manipulativas resultan importantes para la inventiva. En sus propios experimentos llevados a cabo con niños, Torrance advirtió que parecía haber «una relación significativa entre la manipulación por el niño de los objetos procurados para evocar el pensamiento creativo o la inventiva, y la cantidad y calidad de sus respuestas». Mediante el comportamiento motor, el niño puede manejar ideas.

Se sigue de ello que educar personas que funcionan mejor en situaciones tangibles no es una cuestión de reemplazar la actividad motora por ideas. Riessman afirma que los niños «deficitarios» que él ha conocido no sienten disgusto por el pensamiento abstracto; más bien proceden de modo diferente. «Necesitan tener lo abstracto constante e íntimamente referido a lo inmediato, lo sensorial, lo local.» Después de haber adquirido cierto sentido de las generalizaciones amplias al verlas derivadas de —y aplicadas a— la práctica, en cierto grado pueden apreciar las formulaciones abstractas *per se*. A este respecto, uno puede dudar de la sugerencia de Riessman, según la cual las máquinas de enseñar resultarían particularmente efectivas con los niños deficitarios, pues éstos tienden a aprender corporalmente y admiran las máquinas. Puede que los artefactos como incentivo hagan más digerible el aprendizaje, pero si la instrucción programada se basa sobre el tipo de operación mental formalista que es ajena a estos niños, es poco probable que el incentivo al remiendo se traduzca en un deseo de aprender a la larga; tampoco el procedimiento de aprendizaje resultará más afín al tipo mental del niño.

Las prácticas educacionales recientes reconocen que lo que los niños necesitan son objetos de una amplia variedad de formas, colores y tamaños claramente expresados. Todo objeto de apariencia articulada transmite principios perceptuales a la mente observadora, y todo principio perceptual observado contribuye a la construcción de los fundamentos del pensamiento. Del mismo modo, los principios de la acción, tales como la noción de causalidad, deben hacerse evidentes mediante recursos simples y notorios. Tendemos a pensar que los niños que crecen en un medio circundante esencialmente «práctico», tienen amplias oportunidades para tal aprendizaje aun cuando no tengan juguetes adecuados. Esto puede ser perfectamente válido para aquellos que viven en una granja o juegan en el taller o el comercio de su padre. No lo es, sin embargo, para los niños de los barrios bajos urbanos. Como observó Martin Deutsch, «visualmente, los barrios bajos urbanos y sus atestados edificios de apartamentos ofrecen al niño una variedad mínima de estímulos.

Habitualmente, sobre las paredes hay pocos cuadros, si es que hay alguno, y los objetos del hogar, ya sean juguetes, muebles o utensilios, tienden a ser escasos, reiterativos y carentes de variación de forma o color». Compárese esto con el medio perceptual del privilegiado niño de clase media, a quien se le da la estimulación indispensable para su desarrollo mental desde el comienzo mismo de su vida. Es más probable que se beneficie a temprana edad con los ingeniosos y bellos, aunque caros, juguetes que aplican las funciones prácticas de la construcción, el equilibrio, la adecuación, el agrupamiento, etcétera, a formas simples y coloridas, y están hechos de materiales sólidos, a diferencia de las burdas y torpes imitaciones de vehículos, utensilios o figuras humanas, hechas de metal barato o material plástico. La pobreza y la confusión del medio sensorial se reflejan en la pobreza e inarticulación de la mente. En la escuela, los niños de los barrios bajos son inicialmente inferiores no sólo en el manejo del lenguaje y los conceptos genéricos, sino también en la capacidad manual y la captación de las relaciones perceptuales. Esta es la desventaja más desdichada, pues mina la base misma del pensamiento.

¿Es necesario que añada que el modo de pensar ligado a los objetos se encuentra no sólo en las personas educacional y socialmente deficitarias, sino que aparece también como modo característico del funcionamiento cognoscitivo en las condiciones más favorables? En un ensayo escrito años atrás sobre la enseñanza de la psicología, describí a los estudiantes que son «empiristas» como aquellos que en su trato con el mundo se basan esencialmente en las experiencias concretas y particulares; mientras que otros buscan el conocimiento principalmente en la manipulación de generalidades abstractas.

En un extremo se encuentran los estudiantes que gustan tratar con niños, observar los animales, asistir a los juicios o recorrer los barrios. Los absorbe lo que puede observarse y tocarse. Tratan a la gente con sabiduría intuitiva. Pero se muestran incómodos cuando se les pide extraer conclusiones generales, comparar una teoría con otra o evaluar la solidez de una prueba. Los términos científicos, que tratan cautelosamente o como si en nada les concernieran, adquieren un extraño sabor poético. Puede que cuando se les pida definir el reflejo condicionado, digan: «Sujetaban un perro a la mesa y le hacían una operación insignificante en la mandíbula, de forma que pudieran contar las gotas de su saliva, y luego hacían sonar una campana...».

En el otro extremo se encuentran los prestidigitadores inteligentes. Están enamorados de la terminología y se muestran veloces en la conexión de ideas que emanan de contextos diversos. Pero sus brillantes cortocircuitos son a menudo puramente formales y, por tanto, improductivos. Separados de los hechos a los que se refieren, los conceptos van a la deriva y se combinan al azar. La escrupulosa presentación de pruebas impacienta a estos estudiantes: «¿Por qué tener que examinar todos estos casi si la idea principal estaba clara desde la primera página?».

Estos son tipos extremos, ambos mentalmente unilaterales. Sin embargo, aparte de las preferencias personales de cada maestro, no hay indicio seguro de que el predominio de la primera actitud sea menos prometedora que el de la última. Es probable que muchos educadores, al leer las siete características del niño deficitario de Riessman, confiesen que un estudiante semejante, a pesar de que en varios aspectos constituya un verdadero reto para el maestro, es precisamente el más digno de sus esfuerzos. De hecho, inmediatamente después de dar esa lista de rasgos, Riessman menciona que de acuerdo con otro psicólogo, Irving Taylor, esas características se asemejan mucho a las que se dan en un tipo de persona sumamente creativa.

Esta semejanza no es accidental. En un capítulo posterior tendré ocasión de dar ejemplos de la inteligencia que grandes artistas despliegan en el tratamiento de los problemas visuales. Aunque el razonamiento rápido pueda constituir una ventaja, la inteligencia de tales artistas se alimenta típicamente de la lenta e intensa absorción de lo que sus ojos observan en la propia obra y en el mundo circundante. Puede que sea menos evidente que lo mismo resulta válido en el caso del pensador productivo y el científico. Y, sin embargo, las grandes ideas se ponen en movimiento sobre la base de un apego implacable por el mundo de los sentidos.

Se sabe que nuestro sistema educacional, incluidos nuestros tests de inteligencia, discrimina no sólo a los deficitarios, sino también a los más dotados. Entre los que son capaces de convertirse en artistas y científicos sumamente productivos, hay muchos que encuentran dificultad en las operaciones mentales formales sobre las cuales se basa gran parte de nuestra enseñanza escolar y luchan contra ellas denodadamente. ¿Hasta qué punto sirven nuestras escuelas y universidades para suprimir las mentes más imaginativas? La correlación entre los puntajes de los tests de inteligencia y la creatividad es muy pobre, y los niños mentalmente más vivaces tienden a constituir una molestia para sus maestros y compañeros y un peligro para la tarea del aula. Estos son síntomas amenazadores.

12. PENSAR CON FORMAS PURAS

El pensador debe controlar con suma sutileza las relaciones de sus conceptos respecto del material al que aluden. Para adquirir una generalidad suficiente, estos conceptos deben trascender los aspectos particulares de las experiencias de las que se obtienen. Pero a pesar de su abstracción, deben seguir reflejando los rasgos pertinentes de aquello a que se refieren. El riesgo de descuidar esta obligación es particularmente grande en los conceptos que no contemplan directamente su aplicación, sino que la reemplazan o superponen sobre ella otras imágenes a un nivel más abstracto. Esto resulta válido especialmente en el caso de los números y en el de las teorías científicas y filosóficas. Aunque no se separan de las imágenes perceptuales, a menudo operan con imágenes de una naturaleza más genérica; llamaré a estas imágenes «formas puras». Tienen la ventaja de ser simples, pero poseen propiedades de por sí, no necesariamente aplicables a los hechos a los cuales los conceptos se aplican. Los conceptos matemáticos, por ejemplo, se manejan con independencia de las situaciones prácticas. Esto plantea el problema de cuál sea el modelo perceptual más adecuado para sustentarlos a su nivel más abstracto. También significa que pueden ignorar ciertos aspectos de relaciones cuantitativas o espaciales, consideradas vitales en ciertas condiciones culturales. A éstas me referiré en primer lugar.

Los números reflejan la vida

Cuando una situación se maneja sólo en términos de las cantidades que contiene, puede propiciar una conducta irreflexiva e inadecuada. Por ejemplo, para decidir a cuántas personas se puede dar cabida en un determinado lugar, es necesario considerar otros factores que la relación puramente numérica entre personas e instalaciones disponibles. Dos maestros en régimen de media jornada puede que no igualen a un maestro de dedicación exclusiva. Una jornada de trabajo de ocho a dos no puede igualarse a otra de dos a ocho. La cuarta dimensión espacial no se relaciona con la tercera como la tercera a la segunda. Etcétera.

Max Wertheimer, en un estudio sobre los números y las configuraciones numéricas, ilustró las diferencias entre las cantidades en la experiencia práctica y sus correlativos en la aritmética pura. Una familia, un equipo, un baño, no se conciben como una suma en la que cada uno de los elementos puede tomar el lugar de otro o que se altera sólo en cuanto a la cantidad si se quitan o se añaden algunas unidades. Cada miembro tiene su función particular en el conjunto. Esta función cambia cuando cambia el número de la totalidad de los miembros del grupo, y depende de qué miembro se pierda o se agregue. Cada cambio numérico altera la estructura del grupo. Por tanto, el enunciado $5 - 1 = 4$ no se refiere a situaciones idénticas cuando en una familia muere el padre, y en otra, un hijo.

Un par (de ojos o zapatos o consortes) no es simplemente una cantidad de dos, sino una estructura simétrica que se viola cuando el número disminuye y queda sumergida cuando se incrementa. Una cara con tres ojos no es una cara «con más de lo mismo». Un caballo + 1 caballo = 2 caballos; 1 hombre + 1 hombre = 2 hombres; pero 1 caballo + 1 hombre = un jinete a caballo. En algunas lenguas llamadas primitivas no es posible usar la palabra «madre» en plural. Sólo puede haber una madre; no pueden sumarse dos madres. De modo semejante, en ciertas condiciones no es posible combinar objetos pares o números de personas pares: puede que los dos hijos de uno y los tres hijos de otro no sumen cinco.

En las primeras etapas del desarrollo cognitivo, particularmente, la mente trata las cantidades en su dependencia natural de los contextos de las que se obtienen. ¿Resulta psicológicamente sano inculcarles a los niños de los primeros grados la noción matemática de los conjuntos, diciéndoles que cualesquiera cosas pares pueden agruparse en un conjunto? Por ejemplo, el Educational Research Council of Greater Cleveland, en su guía para el maestro de escuela primaria, subraya que «la batalla de Waterloo, el Sol y el número veintitrés» constituyen un conjunto perfectamente adecuado. Edwina Deans, en un folleto sobre las matemáticas de la escuela elemental, dice:

Un «conjunto» es una colección bien definida, de objetos que no son necesariamente semejantes en ningún respecto; por ejemplo, un triángulo, un cuadrado y un círculo; y un globo, un carro y una cuerda. En cada ejemplo hay tres cosas. Los objetos de un conjunto pueden combinarse con los del otro en una relación de uno a uno. El triángulo puede combinarse con el globo, el cuadrado con el carro y el círculo con la cuerda, para mostrar que éstos son conjuntos equivalentes. Ambos comparten el mismo conjunto cardinal.

Puede que sea cierto que la cantidad quede más definitivamente ilustrada por agrupaciones de cosas que nada tengan en común, salvo la cantidad. Pero en los ejemplos que acabamos de ver, a los niños no se les presentan

cantidades puras, que, como mostraré en un instante, no les ofrecen dificultad alguna. Por el contrario, se los enfrenta con grupos en los cuales las relaciones prácticas de la vida cotidiana no están ausentes, pero se las presenta de modo absurdo, y aun ante la mente adulta, tienen el aire surrealista de las famosas palabras de Lautréamont: «Hermoso como el encuentro accidental de un paraguas y una máquina de coser sobre una mesa de disección». También en este caso nos topamos con la tendencia a definir la abstracción como la capacidad de violar el orden natural de las cosas. ¿Las consecuencias de esto son inofensivas desde el punto de vista educacional? La autoridad del maestro le afirma al niño que los vínculos y las significaciones naturales de las cosas no deben respetarse. Puede que el adiestramiento sistemático para la alienación durante los primeros años de vida escolar prepare a algunos niños para salirle al encuentro, quizás en un futuro distante, al espíritu de las matemáticas superiores; pero no los ayudará necesariamente a reconciliar la escuela con la vida exterior.

El absurdo de la relación a través de la sola cantidad puede resultar estimulante poéticamente. He aquí un pasaje del poema *Inventaire*, de Jacques Prévert:

dos hermanas latinas tres dimensiones doce apóstoles
mil y una noches treinta y dos posiciones seis
partes del mundo cinco puntos cardinales diez años
de bien y servicio leal siete pecados capitales dos
dedos de la mano diez gotas antes de cada comida
treinta días de prisión de ellos quince en
confinamiento solitario cinco minutos de intervalo

En situaciones prácticas, el número de personas y objetos adecuados para ciertos fines es en realidad algo a lo que se le concede una atención constante. Una antigua regla social prescribe que las personas invitadas a una cena deben ser menos que las musas, pero más que las gracias. En las composiciones artísticas, los números no son arbitrarios. Una sonata de tres movimientos o el frente de un templo de siete columnas, tienen un elemento central que un número par de componentes no procuraría. Dos santos, uno a cada lado de la Virgen, constituyen una configuración formal que refleja un concepto jerárquico, mientras que un número impar de asistentes produce una imagen más vivaz de una multitud. La estructura formal 5-7-5 del *haiku* japonés hace del segundo verso el centro de una simetría vertical y también produce una estructura sonora abierta y más dinámica que la que producirían versos con un igual número de sílabas. En los cuentos de hadas en los que el hijo menor es el que triunfa, hay siempre tres hermanos, porque la conducta repetida de los dos mayores es el número mínimo necesario para presentar el modo corriente de comportamiento, superado por el joven héroe

excepcional. Cuatro hermanos resultarían redundantes. Dos constituirían un grupo cerrado y simétrico que presentaría la dualidad de bien y mal, estúpido e inteligente, etcétera. El rey Lear debe tener tres hijas, ni más ni menos; y la Trinidad necesita tres elementos para representar el entrecruzamiento más que el contraste.

Estos ejemplos tomados al azar tienen por fin mostrar que la incapacidad o la renuencia a tratar los aspectos cuantitativos de las situaciones como meros números no son simplemente una deplorable desventaja de gentes retrógradas. Lo más frecuente es que tales cantidades sean inseparables de su papel y función en la totalidad de la que forman parte.

La percepción de la cantidad

Los números son una adquisición relativamente tardía de la mente. No constituyen necesariamente el mejor instrumento para describir, comprender o tratar objetos u otras situaciones que incluyen la cantidad. La cuenta es precedida por la captación perceptual de grupos, que, para ciertos fines, sigue siendo el único enfoque adecuado. Puede que un pintor nunca cuente las figuras o las formas que incluye en una obra particular; determina cuántas necesita por lo que la composición exige visualmente. El niño dibuja la mano o el pie con tantos dedos como sea necesario para el buen lucimiento de la configuración. Puede que sepa contar, pero en el dibujo el número exacto no interesa o, incluso puede entorpecer el orden visual de la figura. Wertheimer observa que el número de cuerdas necesario para sujetar un mástil o el número de postes para sostener el esqueleto de una casa no se conocen necesariamente por cálculo sino, entre los primitivos, por la imagen visual de la constelación y sus funciones. Un pastor o el director de un equipo puede saber si el número de los miembros de su grupo está completo sin conocer su número o sin contarlos. La forma de una figura geométrica o una configuración de puntos puede resultar conocida, reconocida y reproducida sin conocimiento alguno del número de elementos que contiene.

En muchos casos y para muchos propósitos la cantidad exacta de elementos carece de importancia. Jean Piaget mostró que cuando se les pide a los niños pequeños que copien una figura constituida por múltiples elementos, le hacen justicia a la forma de la figura sin utilizar el número correcto de elementos. Mencioné en el último capítulo que los criterios para lo que se acepta como copia exacta varían grandemente. En este contexto puede resultar pertinente una observación de Martin Heidegger, según la cual no tiene sentido afirmar que la ciencia moderna es más exacta que la de la Antigüedad, o que su modo de aprehender la existencia es más apropiado. La palabra griega, dice, de la que deriva «matemáticas», se refiere a lo que el hombre conoce

de antemano de las entidades que contempla y de las cosas que maneja. Sólo cuando el número se cuenta entre las propiedades de las cosas conocidas de antemano, se aplica a éstas una matemática numérica. Esta predisposición particular no existe en el caso de ciertos enfoques del conocimiento, que deben rechazar la exactitud numérica para beneficio de su propia especie de rigor.

Cuatro pistolas pueden constituir un número significativo, pero cuatro granos de arroz pueden no ser «cuatro» en absoluto, sino, más bien, «casi nada» o «ya no queda arroz». Nos sonreímos cuando un pedante o un simple, que evalúan las cosas por la cantidad, utiliza números precisos cuando éstos están fuera de lugar, como, por ejemplo, Leporello en su jactanciosa enumeración de las hazañas de su amo, Don Giovanni:

*In Italia seicento quaranta
In Alemagna due cento e treni'una
Cento in Francia, in Turchia novant'una
Ma, ma, in Ispagna sono già mille e tre.*

Sin embargo, cuando en el evangelio según Mateo, Jesús le pregunta a Simón Pedro: «¿Piensas que si se lo pido a mi Padre no me enviaré enseguida más de doce legiones de ángeles?», la referencia a un número particular añade color perceptual al enunciado y se entiende que no debe ser tomado literalmente.

Hay, pues, dos maneras del todo diferentes de afirmar una cantidad: contando y midiendo o por la captación de una estructura perceptual. Contar y medir, por supuesto, son también operaciones perceptuales, pero fragmentan la estructura de la configuración en unidades singulares, de modo que la parte visual de la operación queda reducida a reconocer una por una estas unidades; o adecuan la cantidad dada a alguna norma introducida desde fuera. El otro método consiste en estimar y relacionar cantidades mediante la inspección perceptual de una configuración organizada. Algunas veces el método reconoce números exactos, como cuando las constelaciones de puntos de las piezas del dominó se reconocen como unos, doses o cincos; las más de las veces produce meras estimaciones de tamaño. Es innecesario decir que ambos procedimientos tienen su lugar propio.

Los números como formas visibles

Las relaciones entre los números son particularmente puras y netas. El número puro es una gran tentación. Desde que los pitagóricos descubrieron las razones numéricas simples de los intervalos musicales en la flauta y las cuerdas y las aplicaron a las distancias espaciales del sistema planetario, los

pensadores y científicos corrieron el riesgo de forzar la coincidencia entre hechos de la naturaleza y esquemas numéricos. Francesco Sizi, astrónomo florentino del siglo XVII, argumenta como sigue contra el descubrimiento de las lunas de Júpiter por Galilei:

Hay siete ventanas en la cabeza: dos agujeros en la nariz, dos ojos, dos oídos y una boca; de igual modo, en los cielos hay dos estrellas favorables, dos de malos augurios, dos luminarias y sólo Mercurio, indeciso e indiferente. De lo cual y de muchos otros fenómenos similares de la naturaleza que sería tedioso enumerar, tales como los siete metales, etcétera, cogimos que el número de planetas debe ser necesariamente siete...

Además, los judíos y otras naciones antiguas, al igual que los europeos modernos, adoptaron la semana de siete días y han dado a éstos el nombre de los siete planetas; pues bien, si incrementamos el número de los planetas, el sistema entero se desmorona.

En estos casos, la mente es incapaz o no quiere enfrentarse a los hechos de la situación inmediata, porque un modelo de puras cantidades impone exigencias diferentes. Se trata de un modelo que atrae a la mente por su elegante simplicidad. Aunque perceptual, presenta un reino «ideal».

Los números constituyen entidades perceptuales: visuales y, en cierta medida, táctiles y auditivas. Este hecho es de decisiva importancia para la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética. Los educadores que no advierten que los números poseen un reino perceptual propio, relacionan la aritmética con «situaciones vitales» con el objeto de superar la «abstracción», supuestamente tan difícil para la mente no formada. Así pues, en la Unidad de Formación Especial del ejército norteamericano, que tiene por fin la educación de los que no gozaron del privilegio de la cultura, «se sigue la carrera militar de un personaje de ficción, el soldado raso Peter, y todo el curso se planifica de acuerdo con un nivel funcional. Se comprobó que los hombres retienen mucho más si se les enseña que un hombre tenía cuatro manzanas y otro le dio cuatro manzanas más, de modo que el primero tuvo ocho manzanas, que si se le enseña que $4 + 4$ son 8».

Que este método sea preferible o no, depende de cuál sea la alternativa. Si de otro modo la enseñanza de la aritmética consistiera en el manejo de meros sonidos del lenguaje y signos numéricos escritos, aprendidos de memoria por repetición y sujetos a operaciones misteriosas y sin sentido, por supuesto entonces los educandos, como cualquier otra persona cuerda, sentirían con alivio la referencia a situaciones vitales comprensibles. Pero la enseñanza de la aritmética mediante «ejemplos prácticos» es un arma de doble filo. Esto ha sido vívidamente analizado en algunas obras recientes sobre el tema. Marguerite Lehr, en su introducción al libro de Catherine Stern sobre la

aritmética estructural, rehúsa aceptar el supuesto de que «el concepto de "dos" constituye una abstracción más difícil que "rojo" o "silla"». Y continúa:

Cuando el hombre debió luchar tan denodadamente a través de tantas formas inadecuadas del lenguaje para deshacerse del entorpecedor vínculo: *dos piernas, dos piedras*, cuando consideró atento dos leones, un par de zapatos, primer hombre, segundo hombre, y reconoció finalmente el *dos* en toda su riqueza y simplicidad con sus connotaciones de orden, tamaño y configuración, y su completa indiferencia respecto a *dos cualesquiera cosas sean*, ¿por qué habríamos de iniciar a nuestros niños deliberadamente como si fueran contemporáneos de esas primeras tribus salvajes?

El enfoque tradicional de la enseñanza de la aritmética por el que se plantean problemas numéricos como situaciones vitales, oculta los hechos sobre los que el estudiante debe concentrarse. Pero, por lo menos, no confunde el reino de la naturaleza con el de las cantidades puras. Se limita a las situaciones vitales y le encomienda al estudiante la tarea de descubrir los números ocultos en ellas e ignorarlo todo salvo los números. Perturbaciones más serias amenazan cuando se asocian el reino de la naturaleza y el igualmente perceptual reino de las cantidades. Esto tiene por resultado imágenes que consisten en elementos incompatibles que se anulan entre sí. Por ejemplo, de acuerdo con el Proyecto Aritmético de la Universidad de Illinois, los niños aprenden matemáticas mediante «juegos de líneas numéricas». La línea numérica es una escala decimal horizontal trazada sobre papel y dividida por cifras que comienzan con 0 a la izquierda y llegan a 25 a la derecha. Se le dice al niño que hay «más grillos», que saltan a lo largo de la línea de izquierda a derecha, y «menos grillos», que saltan hacia la izquierda. Un «grillo de $+4$ » da saltos de cuatro unidades cada uno hacia la derecha; un «grillo de -3 » da saltos de tres unidades cada uno hacia la izquierda. En un problema típico, «un grillo de $+4$ comienza a saltar desde 2 y da cinco saltos; ¿dónde llega?». Esto significa $(4 \times 5) + 2 = 22$, traducido al nuevo enfoque.

Puede que al niño no le resulte muy difícil imaginar un grillo inexistente que salta sobre una escala numérica visible. Incluso puede componérselas para distinguir entre grillos de tres saltos y grillos de cuatro saltos. La verdadera dificultad se presenta cuando se le pide que entienda el motivo mismo por el cual el sistema fue concebido, esto es, la relación entre más y menos. Se le pide que entienda el más y el menos por analogía con la derecha y la izquierda; pero esta analogía es falsa. El espacio visual en el mundo de los grillos y los seres humanos es isotrópico en lo que respecta a las direcciones horizontales, esto es, moverse en una dirección constituye la imagen especular de moverse en la otra. Esta simetría existe en aritmética sólo si se ignora la significación de los términos «suma» y «resta». En el reino de la manipula-

ción puramente formal, la transposición puede sin duda ser espacialmente simétrica:

$$3 + 4 = 7 \quad 7 - 4 = 3$$

Sin embargo, esto es así en tanto se ignore el hecho esencial que el niño debe entender, esto es, que *más* no es un nombre de grillos ni una señal de caminos, sino que significa añadir algo, y que *menos* significa quitar algo. No existe diferencia semejante cuando alguien salta en direcciones opuestas; y eliminar la diferencia significa reducir un manejo significativo de cantidades a un mero malabarismo con números. La tarea ha sido referida a un universo perceptual inadecuado.

Otro ejemplo, más simple y más drástico, puede ilustrar esto de modo más acabado. En el Proyecto Stanford para la enseñanza de las matemáticas en los primeros grados de la escuela elemental, se colocan imágenes de objetos reales —pelotas, tambores, cubos— entre paréntesis, según las fórmulas de la teoría de los conjuntos (Fig. 56). Ahora bien, un adulto puede interpretar

$$N \{ \text{A} \} + N \{ \text{B} \} = N \{ \text{A} \cup \text{B} \}$$

Figura 56

el dibujo de una pelota o un tambor como un ideograma y, por tanto, puede referirlo a letras, números y otros signos para integrarlo en un discurso unitario. Pero para un niño, un dibujo semejante muestra un objeto real y, por tanto, su lugar no son los paréntesis, sino la imagen de una estantería en el cuarto de juegos. Una cosa es ilustrar el concepto de conjunto mediante agrupaciones de objetos reales y otra muy distinta incluir los objetos en las fórmulas.

Es sumamente urgente que los educadores abandonen la idea de que las relaciones cuantitativas pueden ponerse en contacto con la experiencia perceptual directa sólo si se las representa por objetos prácticos del medio ambiente. Las relaciones cuantitativas se refieren a un universo perceptual propio, que no puede ignorarse ni contradecirse con impunidad. Lo que mejor las representa es un sistema de «formas puras», por ejemplo, las conocidas varillas de Cuisenaire y las imágenes mentales a que éstas dan lugar.

Naturalmente, estas varillas e imágenes son sumamente abstractas cuando se las compara con las situaciones prácticas a las que la aritmética puede aplicarse. Pero los niños no tienen dificultad alguna en considerar y describir cualidades abstractas. Por ejemplo, en sus dibujos representan el carácter recto

de las piernas mediante líneas rectas y paralelas que no existen físicamente en los cuerpos humanos que están dibujando. Así como esas líneas describen la naturaleza abstracta de lo recto, directa, espontánea e ingenuamente, un conjunto de bloques de madera puede describir la abstracción de las cantidades perceptualmente. El hombre, al percibir las formas complejas de la naturaleza, crea para sí formas simples, de fácil captación para los sentidos y de sencilla comprensión para la mente. Una de las funciones de estas formas consiste en la producción de equivalentes físicos de imágenes no miméticas acogidas por la mente: pinturas «abstractas», diagramas científicos y conceptos aritméticos. Estos objetos e imágenes, aunque abstractos respecto a las situaciones más complejas que representan, son entidades particulares perceptibles, perfectamente accesibles a la mente de un niño. Puede que el *Cuisenaire Reporter* no esté muy lejos de la verdad cuando afirma: «El poder de abstracción llega a su culminación entre los 6 y los 9 años de edad».

Puede que los adultos cuya vida se haya centrado enteramente en situaciones prácticas se sientan impotentes frente a las formas puras, pues a pesar de su inmediatez perceptual, estas cosas no son «nada» para él. A menudo tienen dificultades frente al arte «moderno» no mimético. No sucede lo mismo con los niños. Las formas puras, en arte o en cualquier otro campo, les son accesibles.

Las cantidades constituyen una variedad particular de las formas perceptuales. Son más simples que los círculos y los cuadrados porque consisten en extensión solamente, pero, al mismo tiempo, son capaces de una infinidad de combinaciones dentro de esa dimensión. Los niños responden con deleite a la magia y el desafío de estas transformaciones.

Las formas carentes de significación crean dificultades

¿Por qué entonces hay tantos niños que tienen dificultades con los números? ¿Por qué hay estudiantes universitarios que temen las matemáticas con tanta frecuencia y sienten una aversión por ellas que persiste durante toda la vida? Catherine Stern contesta con un devastador capítulo llamado «Un método bárbaro de enseñar aritmética», en el que les recuerda a los adultos cómo se sentirían si se les presentara un conjunto de lo que los psicólogos llaman sílabas sin sentido y un conjunto de signos visuales igualmente carente de sentido, y se los invitara a continuación a llevar a cabo con ellos sumas y restas. Con más precisión aún, las palabras «suma» y «resta» y las operaciones a que aluden serían igualmente desconocidas y, por tanto, la tarea consistiría en aprender que si esos signos misteriosos se combinan de cierto modo se supone que dan lugar a otros signos. Dado que no hay manera de saber por qué esto es así, uno tendría que memorizar mecánicamente qué

signos surgen cuando ciertos signos se combinan. Las combinaciones son muchas y la tarea de memorizarlos es tal, que no resultaría tan abrumadora la perspectiva de aprender los caracteres chinos.

Y, sin embargo, esta es la disciplina a la que somete al educando la enseñanza convencional de la aritmética. Es posible enseñarle a un auditorio cautivo a recitar números mediante la memorización de combinaciones de sus equivalentes sin sentido. Dado que los números son formas visuales y audibles, se puede aprender a recitar secuencias enteras de ellos. Como se puede aprender a recitar un himno o un poema en una lengua extranjera sin entender una palabra, se puede aprender que tres más cuatro son siete. Pero la tarea es penosa y lenta; no contribuye ni al goce de la vida ni al adiestramiento de la inteligencia, y fácilmente es causa de errores.

El niño que en un cálculo escribe 71 en lugar de 17 comete lo que la señora Stern llama con justicia «un grave error», esto es, un error cuya causa es la falta de participación inteligente. La culpa puede ser del niño o del sistema por el cual se le enseña. La razón de este error es clara. Como signos visuales, 71 y 17 parecen intercambiables, como un objeto y su imagen especular. Hay escasa diferencia entre ellos, especialmente para un niño que tiene que superar todavía la simetría perceptual de derecha e izquierda.

Los niños cometen semejantes faltas cuando se les ha enseñado a operar a un nivel perceptual errado. Puede hacerse una buena comparación en este caso con las notas de la escala musical, que llevan como nombre el de varias letras o sonidos del discurso, *c, d, e, f, g, a, b*.^{*} Una persona que no tuviera experiencia musical podría aprender fácilmente esta secuencia de letras. Podría aprender también que *c, e, g* se llama acorde y suena bien y estable, mientras que una combinación de *a* y *b* suena ásperamente. Puede creer lo que el maestro le dice e incluso puede retener de memoria lo que ha aprendido. Pero la secuencia de letras desde *c* a *b* carece por entero de estructura, salvo por el hecho de estar constituida de entidades separadas. No puede encontrarse lógica alguna: una entidad no difiere de la siguiente y, por tanto, el orden es arbitrario. Esto no se aplica a los sonidos musicales a los que las letras se refieren (Fig. 57). La escala audible posee un ascenso de tono que le asigna a cada nota una altura diferente. Estas diferencias de altura no son iguales. La escala está subdividida en dos tetracordios de dos notas plenas y un semitono cada uno; el primero, en clave de *c*, llega de *c* a *f*; el segundo, después de un intervalo, de *g* a *c*. A esta subdivisión se suma una estructura diferente, a saber, el acorde *c, e, g*, que sostiene la escala como un esqueleto. Dentro de esta muy compleja configuración de fuerzas perceptuales, cada nota tiene una personalidad propia y el carácter de la relación entre dos o tres notas es único.

^{*} Así se llaman en inglés y en alemán las notas do, re, mi, fa, sol, la si bemol. [T.]

La música occidental sólo surge por causa de esta complejidad de la escala diatónica.

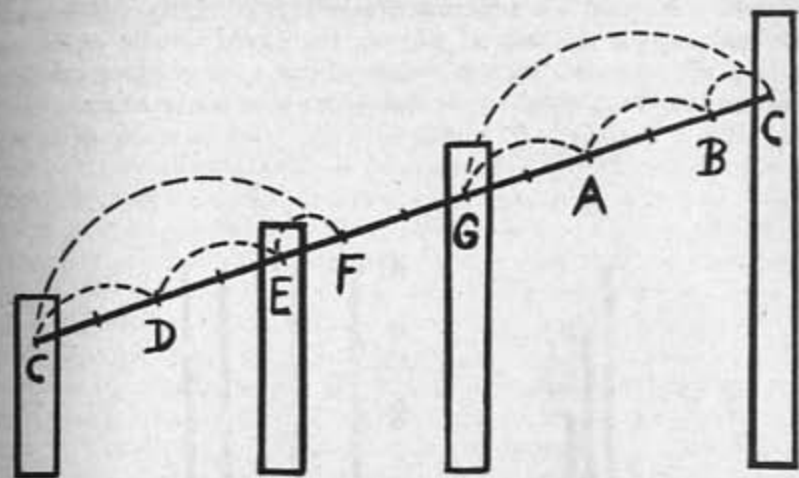


Figura 57

La situación en la aritmética es muy similar (Fig. 58). También en este caso se le presentan a ojos y oídos un conjunto de signos sin relación alguna con la estructura de las cantidades puras a las que dan nombre. La escala de esas cantidades consiste en diez unidades y también ellas se elevan gradualmente. La totalidad puede dividirse en dos partes iguales de cinco unidades cada una. Se alternan dos clases de cantidades, las pares y las impares. Algunos de los números son indivisibles, otros son divisibles de varias maneras. Nada de esto se percibe en el conjunto de números, que no son el retrato de cantidades o símbolos, sino meros signos. Algunas lenguas primitivas tienen maneras de contar que reflejan las relaciones a las que aluden. Por ejemplo, los andamaneses, que utilizan una escala de cinco, cuentan: uno, el otro, el medio, el penúltimo, el último.

El método sugerido por primera vez por María Montessori y considerablemente modificado y desarrollado desde su tiempo, le presenta al niño las propiedades perceptuales de las cantidades puras mismas. Los números son columnas de diferente longitud. La dimensión horizontal del espacio se utiliza para la comparación y la secuencia de las columnas. La suma y la resta constituyen operaciones complementarias que consisten en añadir y quitar. La anatomía de cada uno de los números, en lugar de quedar oculta por un nombre, se revela ante los ojos y las manos del niño. Diez es $1 + 2 + 3 + 4$, el hermoso orden del *tetractys* que fascinó a los pitagóricos; pero diez es también $5 + 5$, y las dos estructuras se entrecruzan como los tetracordios y el acorde

en la escala musical diatónica. Los números pares pueden fragmentarse en mitades y los impares tienen pares centrales o restos. Las diferencias entre lo correcto y lo errado se advierten; los errores perturban visiblemente la configuración simple de todo el sistema. El cálculo, cuando es necesario, constituye sólo un medio para un fin perceptible y los nombres son rótulos secundarios para las cantidades y las operaciones a las que se refieren.

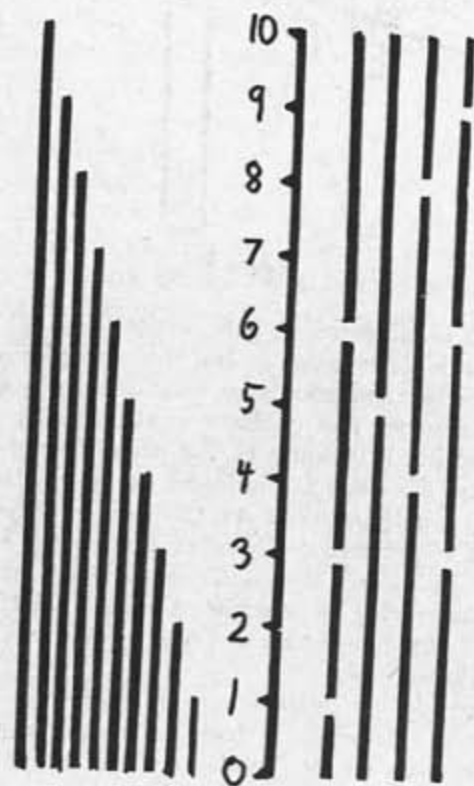


Figura 58

El reto, las sorpresas y las satisfacciones que ofrece el juego de las cantidades atrapa sin dificultad la inteligencia del niño medio. Su conducta no permite dudar que se encuentra en un contacto perceptual directo con una tarea absorbente. Todo intento de «vitalización» lo apartaría de esta expe-

riencia. Si al niño se le presentara una historia de conejos y repollos, la idea de esos cautivantes animales y verduras le dificultaría la extracción de las cantidades. Pero una vez que ha adquirido la capacidad aritmética, la aplicará a toda ocasión práctica que se le presente. En palabras de Catherine Stern: «No llenamos las situaciones con números. Llenamos los números con vida».

Los números llenados de vida pueden aplicarse a cualquier situación en la que es necesario clarificar la relación entre cantidades. A menudo los números son un modelo impecable de esas relaciones. Si a un granjero le es necesario saber cuántos repollos comerán cuatro conejos, si cada uno come dos, puede reducir con confianza el estado práctico de cosas a un estado de puras cantidades y resolver el problema a su nivel perceptual. La estructura de la imagen más abstracta se asemeja lo suficiente a la menos abstracta.

Sin embargo, mencioné también ejemplos en los que los números puros ignoran aspectos vitales de las situaciones a las que se aplican. Pueden plantearse tales dificultades cuando la aritmética o el álgebra sirven como modelo para la geometría. Las relaciones numéricas pueden sugerir analogías incorrectas. En el *Menón* de Platón, Sócrates le pregunta al muchacho: si un cuadrado con una superficie de cuatro metros cuadrados tiene lados de dos metros de longitud cada uno, ¿cuál debería ser el largo de los lados para que la superficie se doblara? El muchacho responde que el lado tendría que duplicar su longitud porque «un cuadrado doble proviene de una línea doble». En este caso el modelo de la cantidad, que tiene sólo una dimensión, esto es, la de lo más y lo menos, bloquea la perspectiva de una situación bidimensional. El muchacho se equivoca no porque piense «en abstracto», sino porque abstrae de una situación perceptual diferente.

El álgebra, como la aritmética, posee una base enteramente perceptual. De hecho, la sugerencia de C. Gattegno según la cual el álgebra debería estudiarse antes que la aritmética es psicológicamente sólida. La percepción se apoya antes en relaciones que en valores absolutos y las generalidades preceden a las particularidades en la experiencia sensorial. Las varillas coloreadas de Cuisenaire representan relaciones entre cantidades; su longitud absoluta carece de pertinencia y es fácilmente intercambiable.

Sin embargo, cuando se aplica como una mera fórmula, el álgebra, como la aritmética, puede bloquear la comprensión de la geometría. ¿Quién no simpatizaría con la siguiente observación de Jean Jacques Rousseau en sus *Confesiones*?

Nunca avancé lo bastante como para captar verdaderamente la aplicación del álgebra a la geometría. No me gustaba hacer operaciones sin ver lo que uno lleva a cabo, y me parecía que resolver un problema geométrico mediante ecuaciones era como tocar una melodía haciendo girar una manivela. La primera vez que descubrí por cálculo que el cuadrado de un binomio

consistía en el cuadrado de sus dos partes más dos veces el producto de las dos, rehusé creerlo hasta que hube dibujado la figura. Me gustaba mucho el álgebra considerada como mera cantidad abstracta; pero cuando se aplicaba a la extensión, quería verla operar sobre líneas; de otro modo ya no comprendía nada.

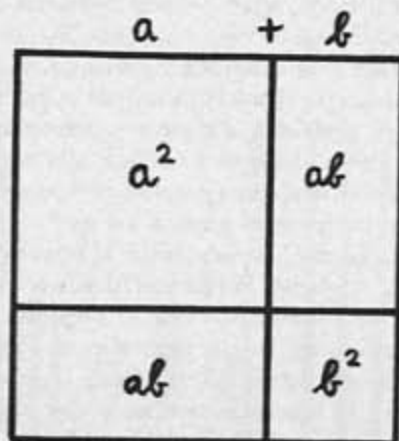


Figura 59

Un simple examen de la Figura 59 muestra inmediatamente *por qué* el cuadrado de $(a + b)$ es igual al cuadrado de a más el cuadrado de b , más dos veces el rectángulo ab . Pero a generaciones enteras de estudiantes se les enseñó la fórmula sin la figura, porque se trataba de una lección de álgebra y no de geometría.

Geometría evidente de por sí

Lo que se debate aquí no es la diferencia entre los números y las figuras lineales. Lo que importa es si una operación matemática se refiere explícitamente a una configuración perceptual que muestra por qué los hechos implicados son como son, o no. La geometría puede quedar por debajo de esta exigencia, tanto como la aritmética o el álgebra. Schopenhauer denunció violentamente lo que él llamó los trucos del tipo euclideano de prueba geométrica en la que, dijo, la verdad entra casi siempre por la puerta trasera y es el resultado de una circunstancia antes accidental que esencial. Objetó las líneas auxiliares que se trazan para probar el teorema de Pitágoras: uno no

sabe por qué se trazan, pero descubre luego que son trampas que se ajustan inesperadamente; capturan el asentimiento del estudiante, que se siente desconcertado por tener que conceder algo que sigue siéndole enteramente incomprensible en su contexto interior.

Esta es una cuestión educacional de importancia fundamental. Históricamente tiene su mejor ilustración en la diferencia de enfoque de la prueba geométrica entre griegos e indios. Hermann Hankel señala en su historia de las matemáticas que ya en el siglo V a. C. la geometría griega se niega a apoyarse en la captación visual directa. En lugar de ello, cada prueba se deriva gradualmente a partir de unos pocos axiomas por una serie de proposiciones lógicamente conectadas. Los geómetras de la antigua India, en cambio, se apoyan explícitamente en un solo teorema, el del cuadrado de la hipotenusa. Además, toda proposición se presenta como un hecho autoconteniente, que se apoya en su propia evidencia intrínseca. En lugar de presentar una secuencia de pasos, el matemático indio muestra la figura pertinente, completada —de ser necesario— con líneas auxiliares, sin que la acompañe otro comentario que la palabra «¡Contemplad!». La prueba consiste en la evidencia visible dentro de la figura dada.

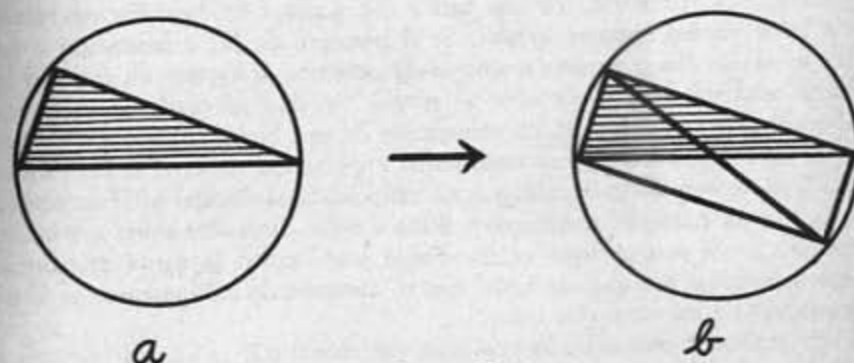


Figura 60

En general, la geometría primitiva tiende a apoyarse en la simplicidad perceptual, por ejemplo en la simetría. El siguiente ejemplo, tomado de Hankel, puede servir de ilustración. Parece que los indios, para demostrar que el triángulo basado en el diámetro del círculo es siempre rectángulo (Fig. 60a), trazaban una línea desde el vértice del triángulo a través del centro del círculo y llegaban de ese modo a un rectángulo (Fig. 60b), ubicado simétricamente dentro del círculo. Por su posición en este rectángulo se mostraba que el vértice del triángulo era un ángulo de 90° . ¡Contemplad!

También en la geometría griega puede verse la dependencia de la simplicidad de las figuras simétricas, en la secuencia en la que es probable que se

hayan llevado a cabo algunos de sus descubrimientos. El teorema de Pitágoras se demostró primero en el caso del triángulo isósceles y más tarde en el de otros triángulos rectángulos de forma menos regular. Se demostró que la suma de los ángulos del triángulo era de 180° primero en el caso del triángulo equilátero, luego en el del isósceles y por último en el del escaleno. Los axiomas de Euclides se basan en la intuición; y mencioné antes que la perspectiva primitiva de las secciones del cono como entidades separadas e independientes corresponde a la tendencia perceptual a la forma simple.

Quizá valdría la pena señalar aquí explícitamente por qué las matemáticas pueden basarse en la experiencia sensorial. Esto se consideró a veces imposible porque las matemáticas tratan de formas idealmente perfectas. La percepción, por otra parte, no es digna de confianza, como lo muestran las muchas ilusiones ópticas que existen, y sólo pueden referirse a objetos concretos físicamente dados, que son siempre imperfectos. Sin embargo, los objetos físicos no deben confundirse con los perceptos que se derivan de ellos. Su distorsión o su imperfección no se relacionan necesariamente con los perceptos. Cuando alguien dice que ve un cuadrado, no se refiere a un espécimen físicamente deficiente, sino a la pura forma de un cuadrado perfecto, que le concierne a la geometría. Ve una figura con ángulos verdaderamente rectos y de lados verdaderamente iguales. Si el percepto da fiel información o no sobre el objeto físico particular que le da origen —si es que en realidad la persona está mirando algún objeto cuando visualiza el cuadrado—, carece de importancia, así como las imperfecciones de una figura trazada en la pizarra por un matemático carecen también de importancia respecto de las formas puras que expone. El matemático trata proposiciones de tipo «Si-Entonces»: «Si éste es un triángulo rectángulo y éstos son los cuadrados sobre sus lados, entonces...». Si una persona ve un dibujo lineal como la figura pitagórica, puede determinar por análisis visual que el cuadrado de la hipotenusa es igual al cuadrado de los otros dos lados.

Schopenhauer confundió la evidencia perceptual con la verdad ontológica porque, siguiendo a Kant, consideró el espacio una condición *a priori* de todo conocimiento visual. Pero estaba sin duda en lo cierto cuando insistió en que la demostración geométrica debe comenzar en el conocimiento visual directo del hecho que debe ser probado. La reestructuración incluida en la prueba no debe desmembrar la configuración apoyándose en elementos que no constituyen sus verdaderos componentes. Después de todo, se busca esclarecimiento sobre esa configuración original, no alguna otra figura independiente que pueda contener como un cuerpo ajeno en sus intestinos. La demostración india que mencioné antes, reestructura la figura transformando la hipotenusa diámetro en la diagonal de un rectángulo; pero al final, el triángulo original es todavía visible en el círculo.

El creciente desapego de las matemáticas respecto de la experiencia prác-

tica no puede invalidar la necesidad de contar con una base perceptual. Las formas puras que constituyen la base perceptual de las operaciones pueden volverse más y más abstractas, pero el trabajo productivo en este campo seguirá refiriéndose a esa base aunque puede que no suceda lo mismo con el procesamiento formal necesario para apoyar el trabajo.

Dado que las matemáticas se relacionan tan estrechamente con la evidencia perceptual, pueden despertar un vivo interés en las personas incorruptas. Esto se observa en la respuesta de los niños al álgebra y la aritmética estructural. Lo mismo sucede con las personas de mente madura. Si se las obliga a actuar a un nivel en el que la tarea sólo puede llevarse a cabo mediante la memorización de rutinas, su pensamiento protestará o quedará petrificado. Si pueden operar en cambio de manera tal que la percepción invite a la comprensión, advertirán por propia experiencia por qué Bertold Brecht hace decir a Galileo: «Pensar es uno de los más grandes placeres de la raza humana».

13. EL LUGAR QUE LES CABE A LAS PALABRAS

Los pensamientos necesitan recibir una forma, y la forma debe derivarse de algún medio. Así como el físico o el químico no pueden concebir una acción a no ser que haya materia o energía capaz de realizarla, el psicólogo debe hallar un reino de existencia para el pensamiento. Este reino no es necesariamente la conciencia. El pensamiento podría ser una ocupación puramente fisiológica del cerebro. De hecho, si se supone que todo lo que tiene lugar en la mente debe tener su contrapartida en el sistema nervioso, es necesario asumir que el cerebro contiene el equivalente corporal de todos los conceptos disponibles para el pensamiento, como también todas las operaciones a las cuales los conceptos pueden someterse. En teoría, podría imaginarse que la conciencia entrega las operaciones exigidas por la solución de problemas o el razonamiento a mecanismos cerebrales no representados en la conciencia, de la misma forma que ciertas operaciones pueden confiarse a una computadora electrónica, y los resultados serían luego enviados nuevamente a la conciencia. Tal teoría tendría que ser seriamente considerada si en verdad no se hallaran huellas de pensamiento en el estado consciente. Equivaldría a decir que el pensamiento es inconsciente.

Sin embargo, llamar a algo inconsciente es formular un enunciado puramente negativo. Indica solamente una ausencia. Poco hubiera sido el logro del psicoanálisis, por ejemplo, si de ciertos procesos sólo hubiera dicho que son inconscientes. En realidad, los psicólogos han especulado sobre tales procesos, ya tratándolos como analogías de acontecimientos conscientes posibles, ya comparándolos metafóricamente con acontecimientos físicos. También sería posible una descripción fisiológica y, de hecho, algún día será indispensable.

Esto es también válido para la psicología del pensamiento. Existen por supuesto descripciones fisiológicas de los procesos mentales, pero por el momento los recursos con que cuentan son apenas más refinados que el aparato de control de las agujas de un ferrocarril, por ejemplo. Cuando se descubran explicaciones más adecuadas de cómo se forman y se relacionan los conceptos en el cerebro, quedará todavía por llevar a cabo la tarea de mostrar cómo las variedades de los conceptos mismos con todas sus características individuales

pueden tener su contrapartida en mecanismos cerebrales. No bastará mostrar el mecanismo fisiológico mediante el cual el perro se asocia con el gato; será también necesario descubrir las propiedades del tejido cerebral que representan los rasgos particulares del gato y del perro, tareas reservadas para el neurólogo de un futuro remoto.

Puesto que no se dispone por el momento de explicación fisiológica, los psicólogos interesados por la naturaleza del pensamiento se enfrentan con un problema similar al de la electricidad en física. Saben mucho sobre el funcionamiento del pensamiento, pero poco sobre lo que es. Muchos aceptaron esta situación diciendo que el pensamiento es lo que el pensamiento hace. Sus experimentos resultan sumamente valiosos al indicar qué especie de tarea pueden desempeñar los animales y los seres humanos. Pero para todo aquel que crea que la psicología debe lograr algo más que predecir y controlar, sigue formulándose una pregunta fundamental. ¿Cuáles son las formas mentales del pensamiento?

¿Se puede pensar con palabras?

La respuesta que sugerí en el capítulo 4 era que los conceptos son imágenes perceptuales y que las operaciones del pensamiento son el manejo de esas imágenes. Traté de subrayar el hecho de que las imágenes se producen a cualquier nivel de abstracción. Sin embargo, aun las más abstractas entre ellas deben cumplir una condición. Deben ser estructuralmente similares (isomórficas) a los rasgos pertinentes de las situaciones para las cuales el pensamiento resultará válido. La cuestión que se plantea es si el lenguaje verbal constituye tal conjunto de formas perceptuales. ¿Son las propiedades sensibles de las secuencias verbales, visuales o auditivas, de un carácter tal que pueden reproducir los rasgos estructurales pertinentes respecto de una esfera de problemas del pensamiento? Esto equivale a preguntar: ¿se puede pensar en palabras como se puede pensar en círculos, rectángulos u otras formas semejantes?

La respuesta que se da comúnmente es casi automáticamente positiva. De hecho, se supone ampliamente que el lenguaje es un vehículo del pensamiento mucho más adecuado que cualesquiera otras formas o sonidos. Más radicalmente todavía, se lo considera indispensable para el pensamiento y, quizás, el único medio de que se dispone. Así, Edward Sapir dice en su libro, tan influyente, sobre el lenguaje: «Puede que el pensamiento sea un dominio natural aparte del artificial dominio del lenguaje, pero parecería que éste es el único camino que conduce a él».

Nadie niega que el lenguaje ayude a pensar. Lo que es necesario preguntarse es si lleva a cabo este servicio sustancialmente mediante propiedades

inherentes al medio verbal mismo, o si funciona indirectamente, a saber, señalando los referentes de palabras y proposiciones, esto es, hechos dados en un medio por entero diferente. También es necesario saber si el lenguaje es indispensable para el pensamiento.

La respuesta a la última pregunta es «no». Los animales, y en particular los primates, dan clara muestra de pensamiento productivo. Roger Brown ha llegado a la conclusión de que el carácter de la mente animal es muy claramente la abstracción. Los animales pueden responder a categorías de cosas y despliegan «una asombrosa desatención ante el objeto único». Por medio de sus conceptos perceptuales, los animales resuelven problemas que resultan elementales si se juzgan de acuerdo con normas humanas, pero que tienen las notables características de un genuino pensamiento productivo. Los animales pueden vincular detalles de su medio ambiente por medio de relaciones que llevan a la solución de un problema dado; al enfrentarlos, pueden reestructurar de modo adecuado una situación; pueden transferir una solución a casos diferentes, aunque semejantes desde el punto de vista estructural. Y lo hacen sin la ayuda de las palabras.

Sin embargo, puede que el pensamiento animal sea inferior al humano en un aspecto importante. Puede que se limite a enfrentar situaciones directamente dadas. El chimpancé utiliza su capacidad de pensamiento abstracto ingeniosamente con los fines prácticos de huir de un encierro o dar forma a una herramienta. Pero no hay prueba de que pueda pensar cómo hacer más largo un palo corto, si el problema no se le plantea aquí y ahora. Los experimentos indican efectivamente que el razonamiento del chimpancé no se limita estrictamente a lo que tiene delante de los ojos. Puede volverse y recoger una manta de su guarida que quiere utilizar para recuperar un objeto que se encuentra fuera de la jaula. Pero es muy posible que no pueda apartar su pensamiento de sus necesidades prácticas inmediatas. En palabras de Wittgenstein: «Decimos que el perro teme que su amo le pegue; pero no que tema que su amo le pegue mañana. ¿Por qué no?».

No nos interesa aquí cómo logró el hombre superar esta limitación. Lo que importa es, en primer lugar, que esta independencia del pensamiento humano no es necesariamente un don del lenguaje y, en segundo lugar, que de por sí no constituye un aspecto del razonamiento. El pensamiento teórico, distanciado, puede producirse sin palabras; y la capacidad de pensar es un problema remoto mientras se está sentado a un escritorio o se pasea por los bosques, es algo que concierne al uso de las funciones cognoscitivas del organismo, no a la naturaleza de esas funciones mismas. Desde muchos puntos de vista es sin duda más fácil pensar sobre algo mientras se tienen los hechos delante de la vista, aunque la terca presencia de esos hechos puede también entorpecer la libertad del pensamiento. Es más fácil jugar una partida de ajedrez teniendo el tablero ante la vista que jugarla a ciegas, pero también es

cierto que uno puede tener que desviar la atención de un acontecimiento particular dado para hallar la solución del problema. La naturaleza de las operaciones cognitivas que constituyen el pensamiento no depende de que la meta del pensamiento esté presente físicamente o no. Puede que el alcance, las aplicaciones y los objetivos del pensamiento animal sean muy restringidos; pero los actos que sin dudar realizan los animales dotados de razonamiento sin el procedimiento del lenguaje, tienen el sello del pensamiento genuino.

Las palabras como imágenes

El lenguaje, pues, no es indispensable para el pensamiento, aunque contribuye a él. La cuestión es cómo. Dado que el lenguaje es un conjunto de formas perceptuales —auditivas, cinestésicas, visuales—, podemos preguntarnos hasta qué punto se presta al manejo de propiedades estructurales. La respuesta debe ignorar las llamadas significaciones de las palabras, esto es, sus referentes. Pertenecen a un dominio diferente de la experiencia perceptual. Debe limitarse, pues, a las formas del lenguaje.

Supóngase que nos preguntemos qué razonamientos pueden llevarse a cabo con las formas de la música. Me referí ya a las intrincadas configuraciones de las relaciones tonales en la modalidad diatónica de la música occidental. Una escala pentatónica dividida en cinco intervalos iguales sugiere un nivel de pensamiento más simple. Pero aun la música llamada primitiva resulta deslumbrantemente compleja dada la interacción de las variables estructurales. Existen las múltiples combinaciones de la duración, la variedad de ritmos, las relaciones entre melodía y armonía, los alcances y las secuencias de intensidad, los diferentes timbres de los instrumentos. El manejo de estas intrincadas configuraciones implica un pensamiento que lleva el cerebro a sus límites. El pensamiento musical se desarrolla enteramente dentro de los recursos formales del medio mismo, aunque el contenido de los enunciados musicales deriva de una experiencia vital —a la que también se aplica— que se encuentra más allá del dominio de los tonos.

Si se examina el lenguaje verbal de esta misma manera, sus dimensiones perceptuales resultan sumamente limitadas. Desde luego, no hay en él escasez de sonidos, ruidos o ritmos; de hecho, los hay muchos más en toda lengua conocida que en los sistemas más puramente musicales. Pero la variedad no es garantía de estructura. Los aspectos estructurales de las configuraciones del lenguaje son sumamente limitados. La longitud o el ritmo de las palabras o las secuencias de palabras pueden variar; están todas compuestas de un número limitado de elementos y pueden producir asonancias y otras semejanzas auditivas y visuales. Sin embargo, estas dimensiones perceptuales del lenguaje son estructuralmente tan amorfas que nada complejo puede cons-

truirse con ellas. Comparadas con la melodía musical más sencilla, la configuración sonora de un poema constituye una secuencia de sonidos en gran medida irracional, sostenida por algún metro regular y cierto fraseo de tono y ritmo. Este enunciado resultará ofensivamente absurdo si el lector no tiene en cuenta que me refiero aquí exclusivamente a la lengua como forma perceptual; a cómo se le presentan los sonidos o los caracteres escritos de una lengua a un oyente que no entiende nada de ella. Lo que pretendo decir es que los sonidos de la lengua adquieren su sutil belleza, orden y significación, en gran parte por referencia a los significados a los que aluden las palabras.

La semejanza entre las palabras basada en sus elementos comunes puede utilizarse para llevar a cabo agrupamientos. La rima vincula a las palabras semejantes; los prefijos o los sufijos idénticos crean categorías verbales. Pero la mera agrupación de configuraciones sonoras en todo otro respecto irrelacionables, da muy poco de sí estructuralmente. Por ejemplo, los sonidos del lenguaje no describen la diferencia gramatical elemental entre las cosas y las acciones, aunque su carácter, por supuesto, puede ser estático o dinámico. Se pueden distinguir los sustantivos de los verbos por su diverso sonido, pero la distinción sólo produce dos sacos plenos de configuraciones sonoras que no tienen ninguna otra significación común o diferente, en absoluto. De manera semejante, la secuencia lineal de las palabras en las oraciones constituye un rasgo estructural nítido, pero el lenguaje lo utiliza poco, si se compara con la estructura musical de una melodía. En ciertas lenguas se pueden distinguir los sustantivos de los verbos por su situación en la oración. Pero dado que sustantivos y verbos no son sino dos indescriptibles aglomeraciones de sonidos, la ganancia puramente sensorial es desdeñable.

Tan amorfo resulta el medio, que no es posible pensar en palabras, a no ser que uno se satisfaga con enunciados elementales como: *a* suena como *b*; o *a* viene siempre después de *b*; o *a* dura más que *b*. A la mente humana le son necesarias mejores herramientas.

Es verdad que un cierto tipo de operación cognoscitiva puede desarrollarse dentro del medio del lenguaje mismo, pero, aunque útil, apenas puede ser considerado como pensamiento productivo. Es posible aprender que palabras que aluden a ciertos conceptos se relacionan entre sí de cierta manera. Se aprende, por ejemplo, que diez menos siete es tres. Puede hacerse el aprendizaje mediante una rutina de memorización, y la significación atribuida a los conceptos puede pasarse por alto o, en verdad, ignorarse. Cada vez que se incorpora el enunciado «diez menos siete» al sistema, «tres» será el resultado automático. Esta especie de asociación no requiere referencia alguna a nada más allá del material verbal. Conduce a un sistema de almacenaje y reintegración que permite que la información resulte asequible. Pero una máquina puede llevar a cabo la tarea y no requiere pensamiento productivo alguno.

El lenguaje puede suministrar información mediante lo que Kant llama

juicios analíticos. En tales proposiciones, el predicado no es sino una propiedad conocida del sujeto y, por tanto, simplemente explica un aspecto del sujeto. La enunciación «todos los cuerpos físicos son extensos» es analítica si la extensión es una de las propiedades mediante las cuales se definen los cuerpos físicos. No es necesario irrumpir en el mundo de la experiencia. Estos juicios analíticos pueden producirse de modo puramente verbal si la palabra que alude al sujeto se ha asociado por adiestramiento verbal con las palabras que aluden al predicado. Supóngase que alguien me dice que la señora X, que vive en Kansas City, busca un psiquiatra. Conozco un tal doctor Y, cuyo nombre se vincula en mi mente con la información de que vive en Kansas City. Por tanto, puedo aconsejar a la señora X sin abandonar de modo apreciable el dominio del lenguaje. Pero una máquina adecuadamente programada, que recogiera la configuración de perforaciones asignada a los psiquiatras de Kansas City, dispensaría el mismo servicio. Supóngase ahora que se me preguntara si el doctor Y es la clase de persona que podría establecer una buena relación con la señora X. Esta pregunta requeriría probablemente lo que Kant llama un juicio sintético, en el que el predicado agrega al sujeto algo no contenido en su definición verbal. Debo ir más allá de las palabras al encuentro de mi experiencia con ambas personas y plantear una relación no establecida previamente. Para este problema, más cercano al pensamiento productivo, la utilidad de las palabras es escasa.

El pensamiento puramente verbal es el prototipo del pensamiento impenso, el recurso automático a conexiones almacenadas. Es útil, pero estéril. Lo que hace las palabras tan útiles para el pensamiento, pues, no puede ser el pensar en palabras. Debe ser la ayuda que las palabras dispensan al pensamiento mientras éste opera en un medio más apropiado, como el de la imagen visual.

Las palabras apuntan a perceptos

La superioridad del medio visual es tan decisiva porque ofrece equivalentes estructurales de todas las características de los objetos, los acontecimientos y las relaciones. La variedad de formas visuales disponibles es tanta como la de los posibles sonidos del lenguaje, pero lo que interesa es que pueden organizarse de acuerdo con configuraciones fácilmente definibles, de las que las formas geométricas constituyen la ilustración más tangible. La principal virtud del medio visual es la de representar las formas en el espacio bidimensional y tridimensional, mientras que la secuencia del lenguaje verbal es unidimensional. Este espacio polidimensional no sólo procura buenos modelos mentales de los objetos o los acontecimientos físicos, sino que repre-

senta además de manera isomórfica las dimensiones necesarias para el razonamiento teórico.

La historia de las lenguas muestra que palabras que no parecen ahora referirse a la experiencia perceptual directa, sí se referían a ella originalmente. Muchas de ellas son todavía reconocibles figurativamente. La profundidad de la mente, por ejemplo, se menciona en inglés * mediante una palabra que contiene el vocablo latino *fundus*, esto es, fondo. La «profundidad» (*depth*) de un pozo y la «profundidad» de la mente se mencionan aún hoy por la misma palabra, y S. E. Asch mostró en un estudio sobre la metáfora, que esta especie de «física ingenua» se descubre en el lenguaje figurativo de las lenguas más divergentes. El universal hábito verbal refleja, por supuesto, el proceso psicológico por el que los conceptos que describen hechos «no perceptuales» derivan de conceptos perceptuales. La noción de la profundidad del pensamiento deriva de la profundidad física; más aún, la profundidad no es meramente una metáfora conveniente para describir el fenómeno mental, sino el único modo posible de concebir esa noción. La profundidad mental no es pensable sin un conocimiento de la profundidad física. De ahí la cualidad figurativa de todo lenguaje teórico, del que Whorf da significativos ejemplos:

«Capto» el «hilo» de los argumentos de alguien, pero si su «nivel» está «por encima de mí», mi atención puede «errar» y «perder contacto» con su «flujo», de modo que cuando «llega» a su «conclusión», nuestras diferencias son «amplias» y nuestras «perspectivas» se han «alejado» ya tanto, que las «cosas» que dice resultan «demasiado» arbitrarias o incluso «un montón» de disparates.

En realidad, Whorf se muestra demasiado económico en su uso de las comillas, pues el resto de las palabras, incluidas las preposiciones y las conjunciones, derivan también su significación de la experiencia perceptual. Por supuesto, los sentidos no visuales contribuyen a hacer pensables las cosas no perceptuales. Un argumento puede ser agudo o impenetrable; las teorías pueden armonizar o resultar discordantes entre sí; una situación política puede ser tensa; y un régimen corrupto puede heder. El hombre puede apoyarse con confianza en los sentidos para procurarse equivalentes perceptuales de toda noción teórica porque estas nociones, para empezar, derivan de la experiencia sensorial. Para decirlo de modo más contundente: el pensamiento humano no puede ir más allá de las configuraciones que procuran los sentidos humanos.

El lenguaje, pues, constituye un decisivo argumento en favor de los que afirman que el pensamiento tiene lugar en el dominio de los sentidos. Si esto

* También en castellano. [T.]

es así, ¿cuál es la contribución de las palabras mismas? La respuesta a esta pregunta exige una breve digresión sobre un problema más general de la cognición.

Cognición intuitiva y cognición intelectual

Hay dos clases de pensamiento perceptual que llamaré cognición intuitiva y cognición intelectual. La cognición intuitiva tiene lugar en un campo perceptual de fuerzas que interactúan libremente. Considérese como ejemplo la manera en que una persona aprehende una obra pictórica. Examinando el área encerrada en el marco, el observador percibe los varios componentes del cuadro, las formas, los colores y las relaciones entre ellos. Estos componentes ejercen su efecto perceptual los unos sobre los otros de manera tal que el observador recibe la imagen total como el resultado de la interacción entre los componentes. Esta interacción de fuerzas perceptuales constituye un proceso de campo sumamente complejo, del que, en general, muy poco llega a la conciencia. El resultado final se vuelve efectivamente consciente como percepto de la pintura, organizado de cierta manera y consistente en formas y colores cuyo carácter particular está determinado por su lugar y función en el conjunto.

El caudal de pensamiento y de solución de problemas que tiene lugar en la cognición intuitiva —y por su intermedio— es abundante. Los mecanismos mentales de la percepción que, como describí al comenzar este libro, determinan el tamaño, la forma, el color, etcétera, de los objetos visuales, constituyen interacciones entre procesos de campo. El orden compositivo de una obra de arte se crea y se controla de la misma manera. La solución productiva de problemas en las ciencias se apoya también en la reestructuración de situaciones perceptuales, en el «pensamiento sinóptico», como lo llamó un educador de arte alemán recientemente.

Pero existe otro procedimiento, a saber, la cognición intelectual. Supongamos que un observador, en lugar de absorber la imagen total de la pintura intuitivamente, desee identificar los varios componentes y relaciones en los que consiste la obra. Describe cada forma, comprueba cada color y prepara una lista de todos esos elementos. Procede luego a examinar las relaciones entre los elementos individuales, por ejemplo, los efectos de contraste o asimilación que tienen entre sí. Una vez que ha recogido todos estos datos, intenta combinarlos y, de esa manera, reconstruir el conjunto.

¿Qué ha hecho este observador? Ha aislado detalles y relaciones entre detalles del campo perceptual con el objeto de establecer la naturaleza particular de cada uno de ellos. De este modo, a partir de entidades más o menos estables y más o menos circunscritas que constituyen el campo perceptual, se

desarrollan conceptos estables e independientes. Mediante una gradual solidificación de los conceptos perceptuales obtenidos a partir de la experiencia directa, la mente adquiere las formas estables, que resultan útiles para la coherencia del pensamiento.

Los componentes de los procesos del pensamiento intuitivo interactúan dentro de un campo continuo. Los de los procesos intelectuales se siguen entre sí en una sucesión lineal. La persona que intente rastrear intelectualmente las relaciones individuales que establecen una obra de arte, debe considerarlas y conectarlas una después de la otra. La ilación de los conceptos en las secuencias verbales, el recuento o la suma de factores o los encadenamientos de proposiciones lógicas en los silogismos o las demostraciones matemáticas, constituyen ejemplos representativos de los procesos del pensamiento intelectual.

No puedo resistir la tentación de incluir aquí una cita que N. R. Hanson descubrió en un tratado latino del siglo XVIII, escrito por el anatomista, fisiólogo y poeta Albrecht von Haller, sobre las plantas de Suiza. Al cabo de una sección en la que describe las varias especies de lirios, Haller explica que a partir de allí podría proseguir de acuerdo con el orden natural hasta el trigloquín, el junquillo y el cálamo aromático, utilizando la antera como base de la relación; pero que el orden natural lo conduciría con igual adecuación desde los lirios hasta las orquídeas, que tienen raíces, hojas, flores y frutos similares, pero cuyos estambres son del todo diferentes. Y añade:

Natura in reticulum sua genera connexit, non in catenam: homines non possunt nisi catenam sequi, cum non plura simul possint sermone exponere.
(La naturaleza conecta sus géneros mediante redes, no en cadena; mientras que los hombres sólo pueden seguir cadenas, pues no pueden presentar varias cosas a la vez en su lenguaje.)

Las operaciones intelectuales son conexiones graduales entre entidades fijas. Compárese esto con lo que acaece cuando una persona comprueba intuitivamente las relaciones de tamaño entre los tres hombres de la Figura 61. Lo hace observando la ubicación de los tres dentro de la configuración espacial total. Ahora bien, si en lugar de mirar una figura, a la persona se le presentan las proposiciones:

A es más alto que B

B es más alto que C

Por tanto, A es más alto que C,

tiene que vérselas con dos imágenes autocontinentes que debe combinar de algún modo para producir la tercera.

Los artistas hablan en tono reprobatorio de un procedimiento «intelectual» cuando advierten que alguien ha introducido en su composición elementos que deben su apariencia a operaciones llevadas a cabo fuera del campo perceptual de la obra. Las construcciones geométricas, las imitaciones, los trucos y las fórmulas pueden producir cuerpos extraños, no integrados intuitivamente en el conjunto. No existe necesariamente conflicto entre la cognición intuitiva y la cognición intelectual. El pensamiento productivo se caracteriza, en las artes como en las ciencias, por el juego mutuo entre la libre interacción de las fuerzas que se dan en el campo y las entidades más o menos solidificadas que persisten como invariables en los contextos cambiantes.

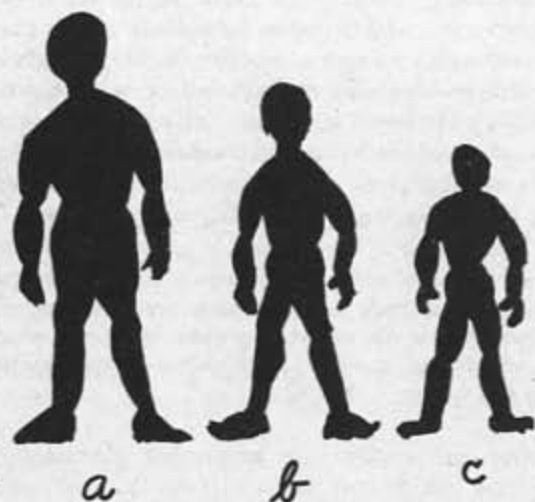


Figura 61

El lenguaje asiste a la mente en la estabilización y la preservación de las entidades intelectuales. Lo hace, por ejemplo, en el caso de los conceptos perceptuales que emergen de la experiencia directa. Las generalidades que se adquieren con la percepción se integran en el *continuum* del mundo visual. El concepto de árbol se apoya en una infinita variedad de árboles de diferente color, forma y tamaño; es inherente a cada árbol, pero no es idéntico a ningún espécimen. Además, la esfera a la que se aplica tal tipo de concepto no queda claramente limitada, sino que se desliza a la de sus vecinos. Los árbo-

les se rozan con los arbustos, las verduras se mezclan con las frutas, las violas con los violines, el románico con el gótico, la señorita A con la señorita B. Al pensamiento le son necesarios tipos discretos y la percepción puede suministrarlos, pero la estructura del material en bruto de la experiencia no procura dicotomías netas, disyunciones exclusivas simples; consiste en esferas, matices, escalas cambiantes.

En este caso la lengua resulta útil. Procura para cada tipo signos claros y distintos y, de ese modo, hace posible que las imágenes perceptuales establezcan el inventario de los conceptos visuales. El universo del sonido se adecua de manera ideal para el suministro de estos rótulos verbales. Constituye mucho menos un *continuum* que el universo de la visión. Por sobre un fondo de ruido o silencio, puede presentar unidades netamente segregadas. Las configuraciones de sonido significativo aparecen contrastadas, así como palabras escritas o impresas aparecen claramente legibles sobre un papel en blanco.

El universo del oído procura una reserva infinita de formas sin significación, fácilmente producibles y reproducibles en la vida cotidiana. Antes creadas por el hombre que ofrecidas por la naturaleza, las formas sonoras de las palabras satisfacen, al menos de manera aproximada, las condiciones que favorecen el pensamiento disciplinado. Cada tipo tiene su signo único y discernible. Aunque las variables perceptuales del medio verbal son primitivas, bastan para ayudar a sostener el orden inherente al mundo sensorial. Las palabras son como índices que singularizan los picos significativos en el contorno ininterrumpido de una cadena montañosa a lo largo del horizonte. Los picos no son una creación de los índices. Se dan objetivamente; pero los índices fortalecen la necesidad que tiene el observador de discriminarlos.

El enfoque unilateral de ciertos lingüistas deterministas caricaturizó la delicada influencia del lenguaje sobre el pensamiento perceptual. Describen la experiencia sensorial como un material en bruto informe, condenada a una desordenada variedad de casos particulares. Se afirma que ninguna generalización es posible dentro de la percepción misma. En una absurda inversión de lo que verdaderamente tiene lugar, se describen los conceptos verbales como un conjunto de moldes dados a los que se adecua el amorfo material en bruto y que, de ese modo, impone un orden sobre la realidad caótica con que de otra manera nos topáramos. Se afirma que las palabras segregan las cosas entre sí, descubren las similitudes y las diferencias y establecen los géneros.

Tempranos abogados de esta extraordinaria perversión son, en el siglo XVIII, Johan Gottfried von Herder y Wilhelm von Humboldt. En nuestro tiempo, Ernst Cassirer, el lingüista Edward Sapir y Benjamin Whorf han propuesto la teoría de modo más o menos radical. La experiencia de la vista, dice Herder en su ensayo sobre el origen del lenguaje, «es tan brillante y tanto es su esplendor, tal es el caudal de atributos que procura, que el alma

sucumbe ante la pluralidad». El mundo visual «se dispersa en infinita complejidad». Herder afirma que el sentido de la visión es «demasiado sutil» porque lo que nos indica es «confuso y vacía nuestras cabezas». La visión, de acuerdo con Herder, «nos presenta todo a la vez y la infinita expansión de su simultaneidad asusta al novato». Unos ciento cincuenta años después, Cassirer sirve de eco a esta opinión y habla de la «rapsodia de la percepción». Whorf, a su vez, nos dice que «el mundo se nos presenta en un flujo caleidoscópico de impresiones que debe ser organizado por nuestra mente; y esto significa en gran medida por el sistema lingüístico de nuestra mente». El mundo de la visión aparece como una colorida pesadilla, en verdad, la invención de hombres de palabras.

Para Herder, los seres humanos se distinguen de los animales, guiados por el instinto, por lo que llama *Besonnenheit*, reflexión.

El hombre da prueba de reflexión cuando el poder de su alma actúa tan libremente que puede segregar, si se le permite expresarse así, una ola en el entero océano de sensaciones que se precipita a través de todos los sentidos; segregarla, detenerla, dirigir su atención sobre ella y ser consciente de su atención. Da prueba de reflexión cuando de toda la corriente de imágenes oníricas que pasa por sus sentidos, puede recogerse en un momento, de vigilia, detenerse voluntariamente en una imagen, observarla lúcida y serenamente y escoger para sí las características que se muestran en ese objeto y no en otro alguno.

Y el lenguaje, afirma Herder, hace posible la reflexión.

Nuestros contemporáneos lo dicen más lisa y llanamente. «El poder de la formación lingüística se revela», escribe Cassirer, «no sólo en la organización y la articulación del mundo conceptual, sino también en la estructura fenomenológica de la percepción misma y, en este caso, quizá de manera más sorprendente». Y Whorf: «La segmentación de la naturaleza constituye un aspecto de la gramática. Fragmentamos y organizamos la extensión y el flujo de los acontecimientos como lo hacemos, en gran medida porque, a través de nuestra lengua materna, somos partes de un acuerdo para hacerlo así, no porque la naturaleza se segmente exactamente de esa manera para que todos la veamos».

Como ilustración de la teoría, Herder describe cómo el hombre primitivo, al enfrentarse con un cordero —«blanco, gentil, lanudo»— ejerce su capacidad para la reflexión, buscando las características del animal. De pronto, el cordero bala y, ¡ea!, el hombre ha encontrado el rasgo distintivo. «Este balido, que hizo la más viva impresión sobre su mente y la liberó de todas las otras propiedades de la vista y el tacto, se destacó y penetró muy profundamente en su experiencia —¡Ah!, ¡tú eres el que bala!» —y permanece todavía con él.» A la noción de que las características visuales de un objeto

son incapaces de ser distinguidas y recordadas a no ser que se las asocie con el sonido y de este modo se relacionen con el lenguaje, la he llamado el mito del cordero balante.

La función de las palabras respecto de las imágenes

Aunque no hay razón para suponer, con estos pensadores, que el lenguaje sea necesario para llevar a cabo la percepción, las palabras sí procuran rótulos estables que comprometen la experiencia sensorial al reconocimiento de ciertos tipos de fenómenos. Pero el lenguaje hace más todavía. Los psicólogos han señalado que las palabras por las que se da nombre a las cosas son categorías. Tales nombres, por tanto, indican en cierta medida el nivel de abstracción a que se percibe y se debe percibir un objeto. Uno puede referirse a una única criatura particular hablando de un animal, un mamífero, un felino, un gato doméstico o el gato Yoshi. El nivel de abstracción no se escoge arbitrariamente, sino que depende —al menos en el lenguaje de los adultos que dominan la lengua— del grado de generalidad adecuado a una situación dada. Si hay ratones en la casa, se necesita un gato, no importa cuál; pero si se quiere a Yoshi, ningún otro gato servirá. Ahora bien, es cierto que el nivel de abstracción al que un objeto o acontecimiento se considera, se manifiesta perceptualmente. Hay una diferencia entre ver una maleta como «algo» que obstruye el paso y examinar sus características cuando uno piensa comprarla. Sin embargo, estas distinciones de nivel en la percepción son más bien sutiles y tienden a oscurecerse por el hecho de que todas ellas se refieren a un único objeto. Si el nivel de abstracción queda rotulado por las palabras, el pensamiento del hablante lo mantiene con mayor firmeza.

Las palabras resultan especialmente prácticas cuando una enunciación aplica varios niveles de abstracción a una entidad. «Los leones son gatos»: esta enunciación me exige ver la misma especie de objeto a dos niveles, operación mental posible pero poco adecuada. La enunciación verbal ayuda dando dos nombres diferentes a los dos niveles. Por otra parte, es cierto que dada la arbitrariedad de los sonidos del lenguaje, los dos términos «leones» y «gatos» no reflejan el parentesco íntimo de sus referentes, sino que, sencillamente, se trata de dos ruidos distintos. En este caso la imagen visual viene a efectuar un rescate, y precisamente mediante la compensación de las mutuas deficiencias los dos medios, el lenguaje verbal y las imágenes, cooperan con tanto acierto.

A menudo el lenguaje logra algo más que la mera asignación de un rótulo arbitrario a una clase determinada de objeto. Puede darle a un individuo o a una especie un nombre que indique su pertenencia a una categoría más amplia. Por ejemplo, llamando a un grupo de animales «insectos», se los define como *insecta*, esto es, criaturas segmentadas. Sócrates, en el *Cratilo* de

Platón, parodia de llamativa etimología, da muchos ejemplos. Mantiene, por ejemplo, que se les da a los héroes ese nombre porque nacen del amor, pues *eros* está contenido en *heros*. Para usar un ejemplo más serio aunque igualmente imaginativo: si desde antiguo se hubiera concebido la Luna como un desprendimiento de la Tierra, podría haberse llamado más bien *Perdita* que *Luna* y de esa manera hubiera sido clasificada lingüísticamente entre las cosas perdidas y no entre las cosas brillantes.

Mediante tales nombres categoriales, el lenguaje puede codificar los cambios de clasificación por los que atraviesa un objeto en la práctica. El pintor Georges Braque observó en una ocasión: «Una cucharilla de café junto a una taza adquiere inmediatamente una función diferente cuando la coloco entre mi talón y mi zapato. Se convierte en calizador». Ese cambio de función se acompaña de una reestructuración perceptual definida; la parte por la que se sostiene la cucharilla deja de ser asa para convertirse en palanca. Pero la identidad del objeto, que no obstante se mantiene, se contrarresta mediante la distinción verbal entre *cucharilla* y *calizador*. Más generalmente, el lenguaje contribuye a compensar la tendencia de la percepción a ver las cosas como formas puras. Acunado por necesidades prácticas, el lenguaje tiende a señalar más bien categorías funcionales que formales y, de esa manera, va más allá de la apariencia. Inversamente, un profesor de arte, al intentar que sus alumnos vean formas antes que utensilios, puede tratar de reducir el efecto de los nombres convencionales en sus observaciones.

La oración «los leones son gatos» mostraba cómo las enunciaciones lingüísticas pueden fortalecer la realidad perceptual de relaciones que son antes teóricas que empíricas. La oración propone dos entidades distintas y las vincula mediante una relación espacial de inclusión: los leones pertenecen a la familia de los gatos. De esa manera contribuye a preparar el terreno perceptual para una vinculación puramente lógica. Esta asistencia es de gran valor, pues el razonamiento relaciona constantemente cosas no relacionadas de esa manera en el mundo físico del espacio y el tiempo. La enunciación «Alejandro fue un hombre más grande que Napoleón» trata a los dos hombres como cantidades, la una mayor que la otra. Refleja un proceso psicológico muy difícil de describir porque vincula imágenes perceptuales a dos niveles de abstracción. Por una parte, las imágenes de Alejandro y Napoleón, que son discontinuas, sea cual fuere la forma particular que adopten. Además, la relación será representada por una imagen, como la de «más grande que», ayuda a traducir la grandeza a una comparación perceptible de tamaño, concepto sumamente abstracto, distinto de las imágenes de los hombres y, sin embargo, simultáneo con ellas en el pensamiento sobre el que la oración informa. La imagen superpuesta de la relación puramente formal de diferencia de «tamaño» resulta algo difícil de mantener junto a las concepciones empíricas de Alejandro y Napoleón como entidades independientes orgánicamente sólidas

y empíricamente autocontinentes. La enunciación verbal solidifica la imagen más precaria y abstracta. Wittgenstein dijo que «en la oración se integra a modo de prueba [*probeweise zusammengestellt*] un mundo, como en un tribunal parisiense se representa un accidente automovilístico mediante títeres, etcétera». Cuando la relación teórica se representa en el medio tangible del lenguaje, esta representación de títeres cobra aliento.

Las imágenes de los eslabones lógicos

El lenguaje es, pues, un medio perceptual de sonidos o signos que, de por sí, puede dar forma a muy pocos elementos del pensamiento. Para el resto, tiene que referirse a imágenes de algún otro medio. Obviamente, esto debe resultar válido para todas las partes de las enunciaciones verbales y no sólo para algunas de ellas; todas necesitan un reino mental en el cual existir. ¿Qué es de los conceptos que no se refieren a cosas físicamente tangibles? Es fácil pensar en imágenes que representen «casa» o «lucha», o incluso relaciones entre objetos físicos tales como «más grande que» o «incluido entre». Pero, ¿qué sucede con «si», «porque», «como», «aunque», «o bien-o»? Estas son conjunciones y preposiciones a las que se refiere Freud con propósitos muy similares. Al considerar el llamado trabajo onírico, que tiene que darle apariencia sensorial a los pensamientos oníricos subyacentes, Freud plantea la cuestión de cómo pueden representarse en imágenes los eslabones lógicos importantes. En las artes visuales, dice, existe un problema semejante. Hay en verdad paralelos entre las imágenes oníricas y las creadas en las artes, por una parte, y las imágenes mentales que sirven de vehículo al pensamiento por la otra; pero al advertir la semejanza, también advierte uno las diferencias, y éstas pueden contribuir a caracterizar con mayor precisión las imágenes del pensamiento.

La principal diferencia es que las imágenes del pensamiento, para cumplir su función, deben encarnar todos los aspectos de un razonamiento, puesto que estas imágenes constituyen el medio en el que el pensamiento adquiere forma. Un sueño o una pintura, por otra parte, es un producto de pensamientos que un observador puede tratar de detectar en la imagen mediante la interpretación. Un sueño puede sugerir, nos dice Freud, que un hecho es causa de otro sencillamente haciendo que los episodios se sucedan en el tiempo. Al hacerlo, no obstante, el sueño no expresa la relación causal; meramente la implica, así como la lengua inglesa a menudo omite los eslabones lógicos y simplemente sugiere la relación mediante la secuencia, dejándole al lector la tarea de suplir las conexiones. Esto no es posible en las imágenes del pensamiento. Aquello a lo que no se da forma, no existe, y no puede suplírsele desde fuera.

Si un sueño describe semejanza, identificación o comparación fusionando las imágenes de varias cosas en una sola, crea una contradicción entre lo que se muestra y aquello a lo que se pretende aludir y, de esa manera, plantea un acertijo. En las imágenes del pensamiento tal contradicción se autoanula. De manera semejante, si Rafael, para utilizar el ejemplo de Freud, reúne en el pico de una montaña, o en un salón, filósofos o poetas que nunca pudieron estar juntos, muestra una comunidad geográfica y deja a cargo del observador comprender que esos hombres se reúnen sólo en el pensamiento, no en el espacio y el tiempo. El minotauro y el centauro simbolizan el encuentro entre lo bestial y lo humano sólo para el espectador que así lo interprete; como imágenes muestran dos especies de zoología fantástica y nada más.

Las imágenes del pensamiento logran lo que no logran los sueños y las pinturas porque pueden combinar niveles diferentes y separados de abstracción en una única situación sensorial. Para volver a mi ejemplo, pueden dejar las imágenes de las figuras empíricas de Alejandro y Napoleón sin relación en el tiempo y el espacio como los hechos históricos lo exigen, y añadir a este nivel de imagen el más abstracto «más grande que», conectando de ese modo los dos componentes del pensamiento sin permitir que se alteren entre sí.

No es difícil advertir la especie de acción espacial a la que las conjunciones y las preposiciones aluden. Dado que son relaciones teóricas, lo que mejor las representa son formas topológicas altamente abstractas. Me referí en un capítulo anterior al carácter de barrera que muestra «pero», muy diferente del de «aunque», que no detiene el flujo de la acción, sino que simplemente le añade el peso de una complicación. Las relaciones causales, como las experiencias de Michotte han puesto de relieve, son acciones directamente perceptibles; por tanto, «porque» introduce un agente actuante, que lleva las cosas adelante. Cuán diferente es la victoriosa superación de una dificultad conjurada por «a pesar de» de la oscilación de desplazamiento en «o bien-o» o «en lugar de»; y cuánto difiere la asociación estable de «con» o «de» del beligerante «en contra de».

Sobrevaloración del lenguaje

El lenguaje interactúa con los otros medios perceptuales, que constituyen los principales vehículos del pensamiento; es algo más que «el rótulo final que se le coloca al pensamiento acabado», concepción que Sapir llamó ingenua. Al sancionar y preservar conceptos formados en la experiencia perceptual, el lenguaje influye en la organización del pensamiento. Las formulaciones más radicales del determinismo lingüístico han dado cuenta de esta influencia del modo más crudamente unilateral. Mantienen que el vocabulario

y el cuerpo gramatical de una lengua crean la cosmovisión del pueblo que la emplea. En palabras de Humboldt:

El hombre vive fundamentalmente con sus objetos —de hecho, podría decirse que exclusivamente, dado que sus sentimientos y acciones dependen de sus percepciones— tal como el lenguaje se los presenta. Por el mismo proceso por el que emite lenguaje de su propio ser, queda atrapado por él; y cada lengua traza un círculo mágico en torno al pueblo al que pertenece, un círculo del que no se puede huir, salvo entrando en otro.

La doctrina que tales enunciaciones implican parece derivar su impulso de una necesidad introvertida de considerar a la mente humana como creadora del mundo exterior. De otro modo no podría ignorar el evidente problema de cómo en una lengua llegaron a desarrollarse en principio un vocabulario y una gramática particulares; tampoco transferiría con tanta confianza las características de la lengua a la mentalidad del pueblo que la habla sin la menor prueba independiente que indique que la conducta no lingüística de la población es de hecho paralela a las idiosincrasias de sus formas de lenguaje. Es muy posible que los indios Wintun, quienes, como nos dice Dorothy Lee, no diferencian singular y plural, «reconozcan y perciban en primer lugar la humanidad, el ser-humano, y sólo secundariamente la persona delimitada». Después de todo, hay cada vez mayor número de pruebas de que la cognición humana comienza con generalidades y va diferenciándolas sólo en el curso de su desarrollo; sin embargo, esto es igualmente válido en el caso de culturas cuyas lenguas distinguen con todo escrúpulo el singular del plural. Es una cosa muy distinta concluir (como lo hace Dorothy Lee) a partir del carácter unidimensional de un medio como el lenguaje, que sus usuarios perciban el mundo unidimensionalmente:

El pueblo de las Islas Trobriand codifica y, probablemente, aprehende la realidad no linealmente, a diferencia de nuestro propio fraseo lineal. Respecto de mi investigación sobre la codificación de la realidad, resulta fundamental el supuesto de que un miembro de una sociedad dada no sólo codifica la realidad experimentada a través de un lenguaje específico y otras características conductuales pautadas de su cultura, sino que de hecho capta la realidad sólo como su código se la presenta.

De acuerdo con tal concepción, percepción y pensamiento se adecuan pasivamente a pautas preordenadas de codificación. También supone que todas las reacciones mentales de un individuo o grupo son de estructura idéntica. En realidad, la mente no es tan homogénea; los hechos son menos simples. Para no mencionar sino un ejemplo, Marcel Mauss observa que en Polinesia y China una rígida división de sexos regula todos los aspectos de la vida social,

tales como la asignación de las clases de trabajo o la posesión de bienes; no obstante, las lenguas de esas culturas no tienen distinción de género. Habiéndome criado yo mismo en una lengua que distingue tres géneros, no encuentro el menor indicio de que el mundo que veía a mi alrededor estuviera penetrado de una triple sexualidad correspondiente. Una mesa no resultaba más masculina que un reloj femenino;* tampoco era neutra la doncella porque *Mädchen* lo fuera. Y al trasladarme a un país de idioma inglés no observé cambio alguno en este respecto, ni en mí mismo ni en los demás.

Para evaluar el papel del lenguaje de modo más adecuado, me parece necesario reconocer que sirve como mero auxiliar a vehículos primordiales del pensamiento, inmensamente mejor equipados para representar objetos y relaciones pertinentes mediante la forma articulada. La función del lenguaje es esencialmente conservadora y estabilizadora, y, por tanto, tiende también, desde un punto de vista negativo, a hacer la cognición estática e inmóvil. Mencioné en un capítulo anterior que los conceptos tipo asumen dos formas. O bien cristalizan en una configuración particular, simple y bien formada, o bien sitúan en torno a este centro toda la esfera de variedades que cubre el concepto. La primera es más conveniente para la clasificación, la identificación y la comunicación, mientras que el pensamiento amplio, flexible y productivo hace necesaria la segunda. La primera, sin embargo, es la que favorece y sostiene el lenguaje, puesto que el nombre verbal constituye un rótulo fijo y, por tanto, tiende a fortalecer un concepto igualmente fijo. La palabra «triángulo» sugiere una imagen igualmente definida.

Afortunadamente, no siempre prevalece el pensamiento estereotipado por el que abogan los nombres de las cosas. Pero las palabras pueden contribuir a congelar las nociones, lo cual causa peligrosos accidentes, con el dañino resultado que ilustran los famosos ejemplos de pensamiento defectuoso de Whorf. Su interpretación de los ejemplos induce a error cuando sugiere que debe culparse a la significación que reside en los nombres verbales del manejo defectuoso de los objetos correspondientes. Por ejemplo, si la palabra «vacío» tiene dos significaciones, la una referida a un continente que no está ya colmado de lo que, según se supone, debe contener, la otra a la ausencia de todo contenido, la diferencia de significación claramente se origina y persiste en la imagen perceptual del continente. La imagen que domine depende del contexto en que se la use. Una persona a la que concierna, por ejemplo, «el agotamiento de reservas» considerará el vacío en el primer sentido, mientras que alguien que se interese por la limpieza, esto es, la ausencia de sustancias indeseables, lo considerará en el segundo. Nada de esto requiere la ayuda de palabras, pero si la versión dada de una imagen se consolida mediante una

palabra de definición fija, puede persistir más tercamente en una situación inadecuada.

James Deese reunió una lista de conceptos para los cuales la lengua inglesa no tiene palabras «familiares o generalmente comprendidas». Menciono unos pocos:

Fuentes de iluminación

Cosas que pueden cambiar de tamaño y forma

Partes del cuerpo (incluidos órganos, miembros, etc.)

Cadáveres de plantas

Todas las superficies de un cuarto

Seres animados con patas

Objetos inanimados con patas

Cosas que sirven de asiento

Si el lector prueba esas categorías consigo mismo, descubrirá que algunas de ellas tienen una firme base perceptual aunque no disponen de nombre alguno. Considérese el último ejemplo, «cosas que sirven de asiento». Años atrás E. G. Sarris realizó experimentos sobre qué es una «silla» para un perro. Se había adiestrado a un perro para que saltara sobre una silla común y corriente a la orden de «¡Silla!». Resultó que obedecía la orden en el caso de cualquier objeto con tal que pudiera saltar sobre él, yacer sobre él y mirar en torno suyo, fuera cual fuere la significación que el objeto tuviera para los seres humanos. En casos como éste, la base perceptual común de la categoría queda fortalecida por el parentesco funcional («cosa sobre las que se salta») y facilitada por la ausencia de categorías contradictorias (una maleta le será más aceptable como «silla» a un perro que a un hombre). No se forma fácilmente una categoría como «partes del cuerpo» por causa de la diferencia funcional entre miembros y órganos internos. Lo mismo resulta válido en el caso de la diferencia entre paredes, cielo raso y piso. Si es difícil obtener una imagen categorial, no puede sencillamente culparse de ello a la ausencia de un nombre verbal; más probablemente, la palabra no existe porque el concepto no se formó en la experiencia. Es cierto, sin embargo, que es más probable que un individuo obtenga un concepto de su experiencia si la lengua que ha aprendido lo exige.

En el mejor de los casos, la relación que mantienen las palabras con sus

* Tales son los géneros de *der Tisch* y *die Uhr*, que, justamente, no coinciden con los de los vocablos españoles que traducen los alemanes. [T.]

significaciones es precaria. Como que son signos estables y permanentes, las palabras sugieren que sus significaciones son igualmente permanentes. Evidentemente, no es este el caso, aunque Susanne K. Langer mantiene que una de las características destacadas del verdadero lenguaje es que sus elementos son palabras con significaciones fijas. En realidad, las palabras tienen diferentes connotaciones en diferentes contextos y para individuos o grupos diferentes. Como moneda de pensamiento, son apenas más dignas de confianza que lo serían las monedas reales si su valor cambiara repentinamente de hora en hora, de persona a persona. Los filósofos y los científicos luchan de continuo con las cáscaras verbales que deben utilizar para empaquetar sus pensamientos con objeto de preservarlos y comunicarlos. ¿Deben conservar un término familiar y tratar de cubrirlo con un nuevo significado al precio de parecer estar usando un concepto que han abandonado? ¿Deben acuñar un nuevo término? Todas estas dificultades se producen porque las palabras, como menos rótulos, intentan mantenerse a la par de la vívida acción del pensamiento, que se desarrolla en otro medio. «El nacimiento de un nuevo concepto», dice Sapir, «es invariablemente anunciado por el uso más o menos tenso o extendido de viejo material lingüístico.» Esta tensión del nacimiento existe primordialmente en el medio del pensamiento mismo. Surge porque la estructura del asunto que se examina, al cual la mente se adhiere, es sometida a tensión por la nueva y más adecuada estructura que se impone. La lucha contra las viejas palabras no es sino el reflejo del verdadero drama que se desarrolla en el pensamiento. Ver las cosas bajo una nueva luz constituye un verdadero desafío cognoscitivo; ajustar el lenguaje a la nueva concepción no es más que un fastidioso tecnicismo. Eric Lenneberg subrayó este hecho afirmando que «las palabras rotulan el proceso por el cual la especie trata cognoscitivamente su medio». Dado que estos procesos implican un cambio constante, no puede decirse que los referentes de las palabras sean fijos.

El efecto del carácter lineal

El pensamiento intelectual, ya lo he dicho, orienta los conceptos perceptuales en sucesión lineal. Atrapada en un mundo tetradimensional de secuencia y simultaneidad espacial, la mente opera, por una parte, intuitivamente apprehendiendo los productos de las fuerzas que interactúan de modo libre; por la otra, intelectualmente abre senderos unidimensionales a través del paisaje espacial. El pensamiento intelectual dismantela la simultaneidad de la estructura espacial. También transforma toda relación lineal en sucesiones unidireccionales, la especie de acontecimiento que representamos mediante una flecha. La igualdad, por ejemplo, que puede ser un estado de interacción simétrica entre dos entidades ante la visión —un par de mellizos sentados en un

banco—, se transforma por el pensamiento intelectual en un acontecimiento sucesivo por el que una cosa se iguala a otra. Una ecuación es en primer lugar una enunciación sobre una operación unidimensional de una cosa sobre otra; sólo una segunda consideración puede transformarla en una imagen de coexistencia simétrica.

El lenguaje verbal es una serie unidimensional de palabras porque el pensamiento intelectual lo utiliza para rotular secuencias de conceptos. El medio verbal como tal no es necesariamente lineal. En el arte, varias series de palabras pueden utilizarse al mismo tiempo, por ejemplo, en los duetos o cuartetos operísticos. De hecho, puede lograrse que las secuencias verbales dejen enteramente de ser lineales cuando un grupo de locutores que actúan al mismo tiempo gritan palabras aisladas a intervalos regulares. Las palabras pueden también distribuirse libremente sobre la superficie de una pintura o la página de un libro, como sucede en el caso de la «poesía concreta».

El lenguaje se utiliza linealmente porque cada palabra o conglomerado de palabras alude a un concepto intelectual, y tales conceptos sólo pueden combinarse en sucesión. Dado que las palabras no son imágenes sino sólo signos, la relación espacial comprendida en la expresión «cerezas en los árboles» no puede ilustrarse en la frase verbal, que es una mera enunciación de tres conceptos: cerezas, en, el árbol. De modo similar, el lenguaje sólo puede describir la acción por medio de la no acción. Susanne K. Langer lo dice acertadamente:

La transformación que padecen los hechos cuando son expresados como proposiciones consiste en que las relaciones que se dan en ellos se convierten en algo semejante a *objetos*. Así pues, «A mató a B» nos informa sobre un *modo* en el que A y B se combinaron desdichadamente; pero el solo medio que tenemos de expresar este modo es nombrarlo, ¡y sin demora! Al complejo de A y B parece haberse agregado una nueva entidad, «matar». El acontecimiento que se «pinta» en la proposición indudablemente comprendía una sucesión de actos ejecutados por A y B, pero no la sucesión que la proposición parece exhibir: primero A, luego «matar» y después B. Sin duda A y B eran simultáneos entre sí y con el acto de matar. Pero las palabras están sometidas a un orden lineal, discreto y sucesivo; están ensartadas una detrás de la otra como las cuentas de un rosario...

Los ejemplos muestran que las secuencias de los conceptos intelectuales presentados por el lenguaje son, a menudo, enunciaciones sobre una situación intuitivamente percibida y pueden servir para reconstruir la situación. El locutor o el escritor obtuvo la frase «cerezas en los árboles» a partir de la imagen espacial de un huerto y puede utilizarla para evocar en el oyente o el lector una escena similar. «A mató a B» puede evocar la escena de un crimen. En tales ejemplos, el lenguaje sirve como puente entre imagen e imagen. No obs-

tante, la naturaleza lineal del medio de conexión no deja de tener efecto sobre las imágenes que sugiere. Aunque la imagen puede procurar la acción que no puede ser directamente descrita por las palabras, la acción evocada tiende a permanecer lineal. Por ejemplo, la interacción simultánea no puede ser descrita directamente en el lenguaje, y es difícil transmitir mediante palabras el efecto de tal interacción. En el *Laokoön* de Lessing, un tratado sobre los límites de la pintura y la poesía, se encuentra el análisis clásico de este problema. Lessing sostiene que la pintura, a la que conciernen los colores y las formas del espacio, está preparada para tratar objetos que coexisten en el espacio o cuyas partes coexisten en él, mientras que las acciones, sucesivas en el tiempo, son el objeto propio de la poesía. La pintura puede describir acciones indirectamente a través de los cuerpos, y la poesía puede describir cuerpos indirectamente a través de las acciones. Si la poesía —y en esto se incluye toda forma de lenguaje— emprende en cambio la tarea de describir una situación visual mediante la enumeración de sus partes, la mente es a menudo incapaz de integrarlas en una imagen final. En lugar de referirme a los ejemplos del propio Lessing, tomaré una de las cartas de Georg Christoph Lichtenberg, quien, después de haber asistido al teatro en Londres, intentó describirle a un amigo alemán cómo David Garrick interpretaba la reacción de Hamlet ante la aparición del fantasma de su padre:

Al escuchar esas palabras, Garrick se vuelve de pronto y en el mismo momento retrocede dos o tres pasos con rodillas vacilantes. Se le cae el sombrero; ambos brazos, especialmente el izquierdo, se extienden casi por completo, la mano al nivel de la cabeza, el brazo derecho más curvado que el izquierdo y la mano derecha más baja; los dedos se apartan y la boca está abierta. En esta posición queda inmóvil, como petrificado, dando un paso amplio aunque no excesivo sostenido por sus amigos, ya más familiarizados con la aparición, pues temen que se desplome. En su rostro el horror se expresa de tal manera, que el miedo me sobrecogió repetidamente antes incluso de que comenzara a hablar.

Es improbable que esta transcripción por enumeración logre reconstruir en muchas mentes la imagen que Lichtenberg vio. Por tanto, los escritores, recurriendo intuitivamente al principio que Lessing formuló en teoría, tienden a describir lo que es por lo que acontece. Introducen el inventario estático de una escena en el proceso de la acción. Este recurso permite describir una situación por medio de un lenguaje afín. Remonta las conexiones lineales a través del estado de cosas y presenta cada una de estas relaciones parciales como una secuencia de acontecimientos unidimensional. Lo que es aún más importante, presenta estas secuencias en un orden significativo, comenzando quizá por un detalle particularmente destacado o evocativo y haciendo que las facetas de la situación se sucedan las unas a las otras como si fueran los pasos

de una argumentación. La descripción de la escena se convierte en interpretación. El escritor utiliza las idiosincrasias de su medio para guiar al lector a través de una escena, de la misma manera que una película puede llevar al espectador de detalle en detalle y, de ese modo, revelar una situación mediante una secuencia controlada. Esta técnica es particularmente evidente y eficaz en las primeras oraciones de una obra literaria, en la que el narrador evoca la escena introductora a partir de la nada por una serie de trazos selectos. Las primeras oraciones de *Otra vuelta de tuerca* de Henry James constituyen un caso ejemplar. Como ilustración menos conocida, incluiré aquí el comienzo del cuento de Albert Camus, *La mujer adúltera*.

Durante los últimos minutos una mosca venía revoloteando dentro del autobús, aunque las ventanillas estaban cerradas. Raro espectáculo en ese lugar, había volado silenciosamente de un lugar a otro con alas cansadas. Janine la perdió de vista y luego la vio posarse sobre la mano inmóvil de su marido. Hacía frío. La mosca se estremecía con cada ráfaga de viento arenoso que rozaba las ventanillas. A la luz pálida de la mañana invernal, con gran estrépito de ejes, el vehículo avanzaba ruidoso sin adelantar apenas. Janine miró a su marido. Con mechones de pelo encanecido que se recortaban apenas en una frente estrecha, una nariz ancha y una boca flácida, Marcel se asemejaba a un fauno enfurruñado. A cada hueco sobre el pavimento, Janine sentía su cuerpo presionado por el cuerpo de él. Luego su pesado torso volvía a pesar sobre sus piernas abiertas y volvía a estarse inmóvil y ausente, con la mirada vacía. Nada en él parecía activo salvo sus manos gruesas y sin vello, que parecían más cortas todavía por la camiseta de franela que, sobresaliendo por debajo de los puños, le cubría las muñecas. Sus manos sostenían tan fuertemente una pequeña maleta de lona sujeta entre las rodillas, que no parecían sentir el avance vacilante de la mosca.

En la nubosa cámara vacía de la mente del lector, aparece la huella unidimensional del vuelo del insecto que atraviesa las estrechas dimensiones del autobús animando de acción el vacío espacio estático. El viento se introduce no como uno de los detalles en el inventario de la escena, sino por sus efectos. Los rasgos constantes de la situación, como el aire frío, entran en el escenario en un momento adecuado de la secuencia, como un actor que obedeciera a la señal. A una acción continua, como las actividades de la mosca, se le puede dar tres apariencias independientes para tres propósitos diferentes: la animación del espacio confinado, el descubrimiento, por contraste, de la mano inmóvil y la demostración de la insensibilidad al tacto de la mano del hombre. Mediante la selección de unos pocos rasgos significativos y la descripción enfatizada de algunas de sus cualidades, el escritor presenta los componentes abstractos y dinámicos de su trama: la frenética lucha contra muros enclaustrantes, una mujer atenta, un hombre al que nada mueve salvo su sen-

tido de posesión, contacto sin comunicación, frío, un torpe movimiento sin avance, un peso abrumador. En este caso, pues, la evocación perceptual de una situación estacionaria se canaliza en un examen controlado. Esto se obtiene imponiéndole al medio potencialmente bidimensional o tridimensional de la imagen visual el medio unidimensional del lenguaje. Actuando como una especie de molde, el lenguaje fuerza los referentes de la enunciación verbal a manifestarse en una secuencia.

Por supuesto, tal secuencia de enunciaciones puede servir al mismo tiempo para edificar toda la situación estacionaria gradualmente, como se construye una pintura por pinceladas. Pero la sola comparación del efecto de una pintura sobre un tema algo similar, quizás el *Coche de tercera clase* de Dauterive, con la experiencia visual producida por la narración de Camus, basta para captar la diferencia fundamental.

La imagen pictórica se presenta entera, con simultaneidad. Una imagen literaria feliz crece a través de lo que se podría llamar acrecentamiento por modificación. Cada palabra, cada enunciación, se modifica por la siguiente y se convierte en algo más cercano a la significación total apuntada. Esta edificación a través del cambio gradual de la imagen anima el medio literario. Es este un efecto que va más allá de la mera selección y secuencia de los rasgos, que ilustré con el pasaje de Camus. Considérese la primera estrofa del poema de Dylan Thomas *On the Marriage of a Virgin*:

*Waking alone in a multitude of loves when morning's light
Surprised in the opening of her nighlong eyes
His golden yesterday asleep upon the iris
And this day's sun leapt up the sky out of her thighs
Was miraculous virginity old as loaves and fishes,
Though the moment of a miracle is unending lightning
And the shipyards of Galilee's footprints hide a navy of doves.**

La enunciación comienza con «despertando», pura acción sin cuerpo, y hasta el quinto verso el lector no llega al sujeto «la milagrosa virginidad», que nos dice quién está —o, en realidad, *estaba*— despertando. Esta apertura de forma, que pide un cierre, produce la expectativa por la cual la dinámica inherente a la imagen compensa la falta de coherencia de los signos verbales. Un medio directamente perceptual, como el de la música, ofrece esta expectativa en lo que se escucha más bien que indirectamente en la imagen mental evocada por el estímulo. «Despertando», acción sin poseedor, es modificada por

* Despertando sola en una multitud de amores cuando la luz de la mañana / Sorprendió en la apertura de sus ojos llegados de la noche / Su dorado ayer dormido en el iris / Y de sus muslos el sol del día saltó al cielo / Estaba la milagrosa virginidad vieja como los panes y los peces, / Aunque el momento de un milagro es un rayo infinito / Y las huellas de los astilleros de Galilea ocultan una armada de palomas. [T.]

«sola» y luego por «en una multitud de amores»; cada elemento modifica y enriquece la imagen mediante un acrecentamiento gradual. Inversamente, en «luz de la mañana» tenemos un objeto sin acción, modificado sin demora por la siguiente palabra para convertirse en «luz de la mañana en la acción de sorprender». Esta veloz y repentina animación de un objeto por el verbo que sigue es el efecto específicamente lingüístico sobre la imagen que trato de ilustrar. «Sorprendió», verbo transitivo, abre otra prolongada síncopa, pues el lector siente la necesidad de un objeto que, finalmente, resulta ser «su dorado ayer». Esta necesidad de urgentes conexiones crea tensiones que unifican la esparcida longitud del discurso verbal. Además, algunas relaciones perceptuales inherentes a la configuración sonora de las palabras mismas se vuelven estructuralmente significativas poniendo en contacto sus referentes: la asonancia relaciona *sky* (cielo) con *thighs* (muslos), y *old* (vieja) con *loaves* (panes), y el paralelo entre la *multitude of loves* (multitud de amores) del primer verso y su equivalente religioso, la *navy of doves* (armada de palomas) del último, vincula la estrofa tanto por el significado como por el sonido. Por supuesto, nada de esto podría ocurrir si los sonidos del lenguaje no estuvieran en constante fusión con las imágenes que evocan.

Conceptos verbales «versus» conceptos pictóricos

Dado que todos los medios accesibles a la mente humana deben ser perceptuales, el lenguaje es un medio perceptual. Por tanto, no resulta útil distinguir, en los medios de representación, los lenguajes de los no-lenguajes, afirmando que los no-lenguajes emplean imágenes a diferencia de los lenguajes, que no las emplean. Un lenguaje verbal es un conjunto de sonidos o formas y, como tal, no carece totalmente de propiedades estructurales que pueden utilizarse para la representación isomórfica. Por ejemplo, el lenguaje atribuye signos individuales a conceptos individuales y describe pensamientos y experiencias como acontecimientos que tienen lugar en secuencias. Estas correspondencias son exactamente tan pictóricas en principio como lo es el hecho de que en un dibujo dos perros pueden mostrarse como dos configuraciones lineales separadas o que las fases de un acontecimiento se representan mediante una secuencia correspondiente en una película o una pieza teatral. Por otra parte, la estructura del lenguaje verbal es demasiado pobre como para permitir una representación muy acabada mediante una tal correspondencia. Por tanto, lleva a cabo la mayor parte de su tarea asignando rótulos a los hechos de la experiencia. Estos rótulos son arbitrarios, en el mismo sentido que una luz roja es un signo de tráfico arbitrario que señala la necesidad de detenerse.

Todos los medios de representación se apoyan en referencias isomórficas y no isomórficas. Son en parte análogos, en parte signos. En principio, no hay

diferencia en este respecto entre lenguajes verbales y no verbales. En la práctica, la diferencia más importante es una diferencia de razón. En las artes visuales o la música, por ejemplo, las referencias estrictamente no isomórficas son extremadamente raras. En el lenguaje verbal, desempeñan la mayor parte de la tarea. Una gama continua de formas va de los medios menos isomórficos a los que lo son más; incluye elementos intermedios como los sonidos onomatopéyicos del lenguaje, los ideogramas, las alegorías y otros símbolos convencionales. Ubicar el lenguaje en una clase excluyente conduce a error.

Como señalé antes, no es cierto que el lenguaje verbal utilice formas constantes y formalizadas, mientras que el lenguaje pictórico, como el de la pintura, por ejemplo, utilice formas de variedad individual infinita. Por supuesto, no hay dos cuadros de flores que sean iguales, mientras que la palabra *flor* permanece inalterada. Sin embargo, el lenguaje verbal no se compone simplemente de palabras, sino en primer lugar de sus significaciones. Como dijo Sapir, la palabra «casa» como percepto puramente auditivo, cinestésico o visual, no constituye un hecho lingüístico; «sólo cuando éstas, y posiblemente aun otras experiencias conexas se asocian automáticamente con la imagen de una casa, comienzan a adquirir la naturaleza de un símbolo, una palabra, un elemento del lenguaje». Aunque el sonido normalizado forma parte de todo concepto verbal, de ningún modo constituye su médula íntima. No tiene modo de impedir la enorme variedad de carácter y alcance típica de los conceptos. El lenguaje no ofrece garantía alguna de que los conceptos mantengan la estabilidad deseable para el pensamiento y la comunicación.

Roger Brown sostuvo que el tipo de imagen mental que Titchener describe como el componente visual de sus conceptos verbales no resultaría adecuado para un pensamiento que se precie de tal, pues eran caprichosamente individuales, contenían componentes accidentales y fluctuaban de manera imprevisible. La imagen de vaca de Titchener —«un rectángulo alargado con cierta expresión facial, un gesto adusto exagerado»— se apoya en rasgos nunca mencionados en la definición de la vaca. Esto es cierto, pero el carácter caprichoso de tales imágenes se hallará en todos los conceptos en condiciones similares. El concepto sobre el que piense una persona no tendrá la persistencia relativamente estable del objeto que ve delante de sí. El ramo de crisantemos amarillos que contemplo, está sujeto a todas las fluctuaciones de captación, atención y relación; pero la sólida base que procura el estímulo físico, permanece en tanto yo lo mire. La imagen mental, que carece de una base tan independiente y objetiva, depende de la sola memoria. Está abierta a la precipitación de experiencias de toda una vida. Por tanto, para lograr una identificación precisa, todo componente del pensamiento debe apoyarse en el contexto. Si un experimentador le pregunta a una persona o se pregunta a sí mismo qué sucede en su mente cuando piensa en «vaca», el concepto queda atrapado en un contexto vacío o puramente accidental, y el resultado será

igualmente caprichoso. Pero pregúntese la diferencia entre una vaca y una elefanta o piénsese en los efectos probables de las vacas sobre el tráfico automovilístico en la India, y la imagen comenzará a agudizarse.

La naturaleza proteica de las significaciones verbales se vuelve dolorosamente evidente cuando un maestro inepto les pide a sus alumnos que busquen ciertos términos en el diccionario y luego los empleen en oraciones. James Deese nos informa sobre los resultados que obtuvo un maestro de séptimo grado con la palabra *casto*. Un alumno, al descubrir que *casto* significa «de diseño simple», escribió: «La amiba es un animal casto». Otros, usando la palabra como sinónimo de *inmaculado* o *puro*, escribieron: «La leche era casta» o «Después de mucho uso, los platos siguieron castos». La causa de estos atractivos disparates fue que el maestro forzó a sus alumnos a tomar facetas de un concepto fuera de contexto. Las palabras del diccionario apuntan a una colección al azar de tales facetas, y no hay modo de usarlas correctamente a no ser que se conozca el contexto a que corresponden. No bien un concepto se ubique en una proposición significativa, el contexto se centrará en sus aspectos pertinentes. Las definiciones son particularmente útiles para fijar la significación de un concepto mediante su ajuste a una red de relaciones. A decir verdad, ni siquiera las definiciones fijan la significación del concepto «como tal», sino sólo en relación con un marco conceptual particular. La definición zoológica de vaca tiene poca relación con la diosa Hathor o con la pintura de Jean Dubuffet, *La vaca de bocico sutil*.

Dado que todo concepto verbal pone de manifiesto uno de sus aspectos particulares según la proposición, la definición u otro contexto donde se emplee, su naturaleza visual no difiere en principio de la representación pictórica que se da en el dibujo o la pintura. La parte del concepto que los ojos pueden ver directamente, es cierto, se limita en la representación verbal a un signo o complejo de signos casi completamente arbitrario, mientras que la imagen visible contiene más elementos retratísticos. Pero hay sólo una diferencia gradual entre el concepto verbal *desnudo reclinado* y una escultura que represente ese tema. Ambos perceptos, las palabras y el bronce, están plenos de asociaciones mentales que van mucho más allá que lo directamente percibido. La estatua, como que es mucho más específica, restringe más severamente el alcance de las connotaciones pertinentes. Es mucho menos adaptable. No se pueden tomar representaciones pictóricas o fragmentos de éstas para producir nuevas enunciaciones tan fácilmente como se pueden combinar palabras o ideogramas. En los montajes pictóricos las costuras se notan, mientras que las imágenes logradas con palabras se fusionan en todos unificados. Las formas y las configuraciones de color de las artes visuales integran la imagen particular que constituye la enunciación. Las formas del lenguaje verbal están hechas para la evocación masiva de imágenes cuya individualidad se induce indirectamente por la combinación de los rótulos normalizados.

14. ARTE Y PENSAMIENTO

El acto de pensar exige imágenes y las imágenes contienen pensamiento. Por tanto, las artes visuales constituyen el terreno familiar del pensamiento visual. Es necesario mostrar esto ahora mediante unos pocos ejemplos.

Puede que considerar el arte como una forma del pensamiento visual parezca indebidamente unilateral. El arte desempeña otras funciones que a menudo se consideran primordiales. Crea belleza, perfección, armonía, orden. Hace visibles cosas invisibles o inaccesibles o nacidas de la fantasía. Da expresión al placer o al descontento. Nada de esto se niega aquí; pero para desempeñar estas funciones, debe tener lugar un gran caudal de pensamiento visual. La creación de belleza plantea problemas de selección y organización. De manera semejante, hacer visible un objeto significa captar sus rasgos esenciales; no se puede retratar un estado de paz, un paisaje extraño o un dios sin elaborar su carácter en términos ofrecidos por la imagen. Y cuando Paul Klee escribe en su diario: «Creo *pour ne pas pleurer*; esta es la primera y la última de las razones», es evidente que los dibujos y las pinturas de Klee podían servir a un artista tan grande y un ser humano tan inteligente como alternativa del llanto sólo esclareciendo ante él los motivos del llanto y cómo vivir con —y a pesar de— este estado de cosas.

Inversamente, algunos de los objetivos que se le atribuyen al arte son medios para hacer posible el pensamiento visual. La belleza, la perfección, la armonía, el orden, sirven efectivamente para dar una sensación de bienestar mediante la presentación de un mundo congruente con las necesidades humanas; pero son también condiciones indispensables para formular una enunciación clara, coherente y comprensible. La belleza estética constituye la correspondencia isomórfica entre lo que se dice y cómo se dice.

El pensamiento en los dibujos infantiles

Si se desea descubrir el pensamiento visual en las imágenes artísticas se deben buscar las formas y relaciones bien estructuradas que caracterizan los

conceptos y sus aplicaciones. Estas se encuentran sin dificultad en la obra realizada a niveles tempranos del desarrollo mental, por ejemplo en los dibujos infantiles. La causa de esto es que la mente joven opera con formas elementales que se distinguen fácilmente de la complejidad de los objetos que pintan. Los niños, sin duda, brindan sólo meras aproximaciones a las formas y las relaciones espaciales que intentan pintar. Puede que no tengan la habilidad o no hayan explorado activamente las ventajas de las configuraciones bien definidas. Además, los niños dibujan y modelan no exclusivamente por las razones que nos interesan aquí en particular. Les gusta ejercer y ejercitar sus músculos rítmica o indómitamente; les gusta ver aparecer algo donde no lo había antes, especialmente si estimula los sentidos mediante el color intenso o una precipitación de formas; también les gusta mancillar, atacar, destruir. Imitan lo que ven. Todo esto deja sus huellas e impide que el dibujo de un niño sea siempre el justo registro de su pensamiento.

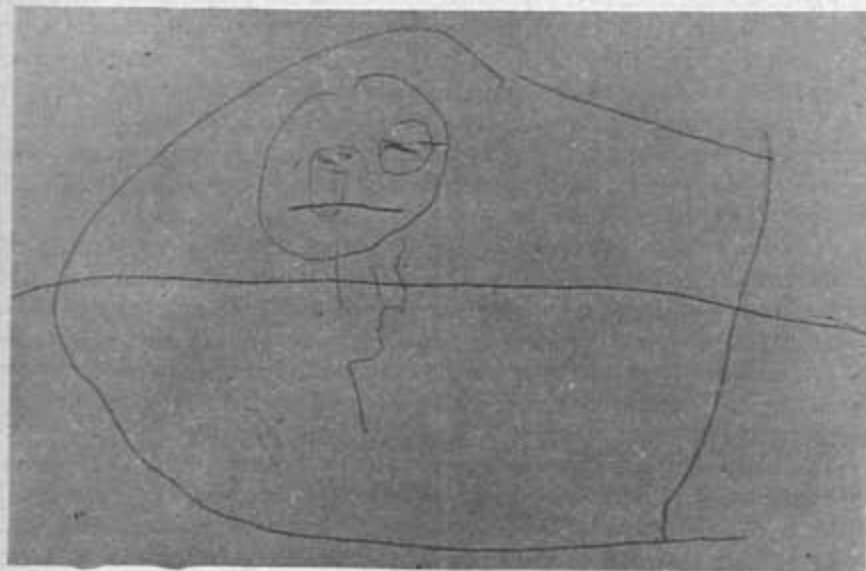


Figura 62

Sin embargo, no tenemos que ir lejos para demostrar lo que sostenemos. La Figura 62 es la imagen de un jinete dibujada por una niña de tres años y nueve meses. Muestra el caballo como un gran óvalo y una línea horizontal que representa «aquello sobre lo que el hombre se sienta». El dibujo es sin duda primitivo si se compara con la complejidad de los objetos que retrata. Sin embargo, lo que más interesa es que en lugar de mostrar una adhesión mecánica y torpe al modelo, el dibujo da testimonio de una mente que descu-

bre libremente los rasgos estructurales pertinentes del tema y encuentra formas adecuadas para ellos en el medio constituido por las líneas sobre el papel en blanco. El caballo no se caracteriza como tal sino que se ha abstraído al nivel de una montura inespecificada que sirve de base al rudimentario hombre. Una cosa le sirve de marco a la otra, a la que circunda. Pero esta relación es demasiado imprecisa: permite que el hombrecillo quede flotando en el óvalo. Para darle un pedestal sobre el que pueda apoyarse sólidamente, la niña introduce la línea de base, que no es una imagen del lomo del caballo sino un soporte abstracto, aunque enteramente visual.

La enunciación de la niña, pues, consiste en conceptos visuales exigidos por la experiencia directa, que, empero, retratan el tema abstractamente mediante algunos rasgos pertinentes de forma, relación y función. El dibujo obtiene su forma más directamente de las «formas puras» de los muy genéricos conceptos visuales que de la apariencia particular de caballo y jinete. De ese modo muestra lo que le interesa a la niña del caballero montado: se encuentra entronado, rodeado, apoyado. Y aunque la imagen es tan altamente conceptual, surge enteramente de la intensa observación del mundo sensorial e interpreta el carácter del modelo sin apartarse en modo alguno del reino de lo visible.

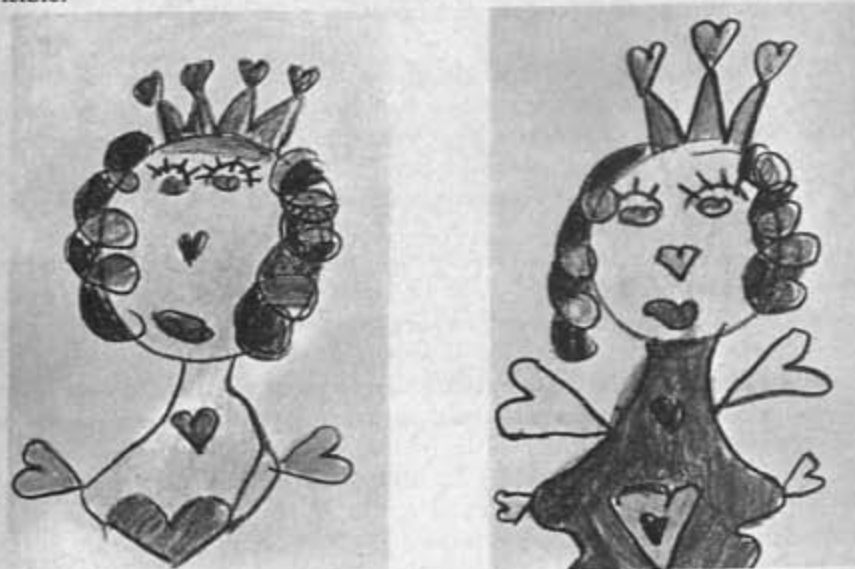


Figura 63

En ocasiones, un concepto visual se convierte en una forma precisa y casi estereotipada que se repite con escasa variación a pesar de sus diversas aplicaciones. La Figura 63 reproduce los dibujos de una niña de seis años en los

que la figura del corazón, con la tarjeta mensajera de amor,* sirve para retratar narices, broches, un vestido de fiesta, brazos, alas (?), decoraciones de la corona, etcétera. El recurso, aunque algo convencional, exhibe todos los rasgos y funciones de un concepto. Es de estructura simple y de fácil captación. Sirve para volver inteligibles diferentes objetos que se le asemejan lo suficiente como para subordinarse. Esta subordinación crea una categoría común de narices, broches, brazos, etcétera. Establece algún orden en un mundo de complejidad.

La selección y la asignación de conceptos visuales implica la especie de solución de problemas a la que me referí antes como la inteligencia de la percepción. Percibir un objeto significa hallar en él una forma lo suficientemente simple y captable. Lo mismo resulta válido para los conceptos representativos necesarios para la realización de creaciones pictóricas. Derivan del carácter del medio (dibujo, pintura, modelado) e interactúan con los conceptos perceptuales. Las soluciones de los problemas dan muestras de sumo ingenio. Aun en los niños pequeños, varían grandemente de persona a persona. Uno puede haber visto miles de dibujos infantiles sin dejar nunca de sentirse asombrado frente a la inagotable originalidad de soluciones siempre nuevas para el problema de cómo dibujar una figura humana o un animal con unas pocas líneas simples.

El pensamiento requiere algo más que la formación y asignación de conceptos. Exige la aclaración de relaciones, el descubrimiento de la estructura oculta. La confección de imágenes sirve para que el mundo cobre sentido. La Figura 64 muestra a un vendedor de globos dibujado por un niño entre los siete y los ocho años. En su medio ambiente natural, un vendedor de globos constituye un espectáculo confuso. Aporreado desde todos lados por una mercadería poco gobernable, se abre camino entre multitudes moviendo sus miembros al inclinarse hacia un niño, elegir un globo y recibir el dinero. De modo alguno es fácil percibir la estructura básica que gobierna al hombre y su mercadería. Antes de que el principio del asunto se comprenda, es necesaria una abundante exploración activa que no sólo abarque el sentido de la vista. También es necesario un pensamiento genuino para hallar el mejor equivalente de este principio en el medio del dibujo bidimensional. En el dibujo del niño, toda confusión se ha desvanecido. La disposición espacial clarifica el orden funcional. Mediante su ubicación en el centro, el hombre se convierte en el agente central. Lo que sucede a derecha e izquierda de este eje medio es tratado simétricamente porque no se intenta mostrar diferencia funcional alguna entre izquierda y derecha. Las cuerdas parten de las manos controladoras

* Es de uso tradicional, en los Estados Unidos, el envío de tarjetas o regalos relacionados con el amor, en el día de San Valentín, 14 de febrero. El símbolo que representa ese sentimiento es la forma estereotipada del corazón. [T.]

como una familia de radios regularmente distribuidos. Los globos están circularmente dispuestos en torno a la figura central, indicando que son homotípicos, esto es, que ocupan el mismo lugar en el conjunto funcional. El fondo está vacío, desprovisto de elementos accesorios que distraigan. La composición total del dibujo está consagrada a la clarificación. No es la traducción de ninguna perspectiva particular de la escena que haya tenido el niño, sino la representación visual más clara posible de una disposición jerárquica. Es el logro final de un largo proceso de desconcierto y lucha por el que, en el desorden observado, el pensamiento del niño descubrió orden.

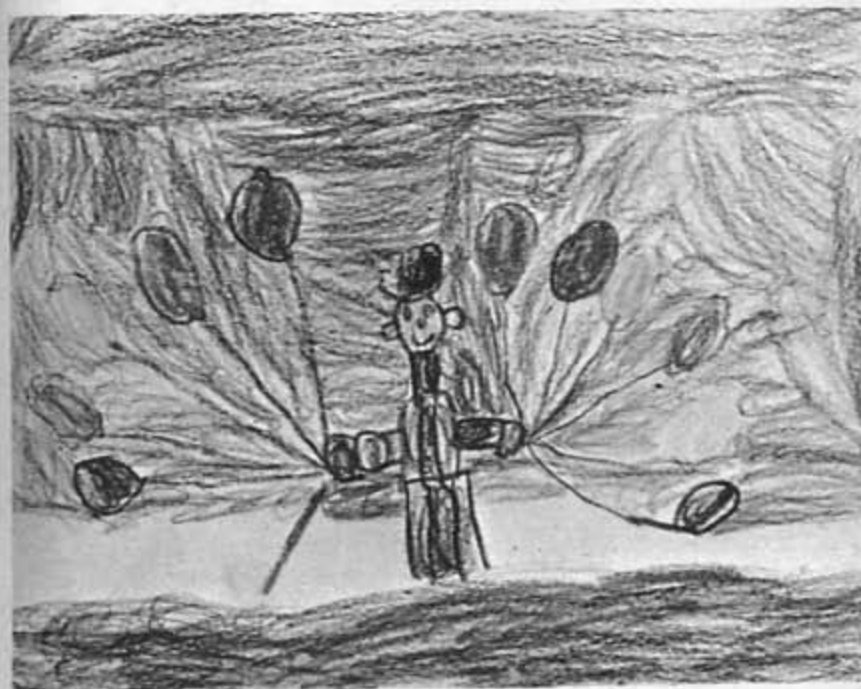


Figura 64

En niveles más elevados de desarrollo mental, los modelos compositivos se vuelven más complejos, al igual que las configuraciones de fuerzas que se disciernen en el mundo del artista dibujante y que se interpretan en su obra. Los buzos de la Figura 65 (pp. 271-272) fueron dibujados por un niño algo mayor, un niño egipcio. Una vez más, es necesario tener en cuenta lo que es probable que el niño haya visto de tales escenas. Sólo entonces se puede apreciar la libertad con que los datos de la experiencia se transforman en una interpretación visual independiente, ejecutada con los recursos del medio bidimensional. En la vida real uno puede ver cómo los buzos abandonan los botes y desa-

parecen en el agua. Una película submarina puede mostrarlos en su descenso, ocupados en sus tareas y, luego, nuevamente en su ascenso. Pero todas estas perspectivas son parciales. Lo logrado por el dibujo es mucho más. Presenta un *continuum* vertical, la relación ininterrumpida entre lo que acaece arriba en los botes y abajo en las profundidades, un acontecimiento coherente que muestra todas las funciones y conexiones del proceso total. Aunque nada realista, esta perspectiva procura una instrucción simple y directamente pertinente. En el universo del espacio pictórico plano, su lógica visual resulta inmediatamente convincente y adecuada.

Los botes rodean y prestan apoyo a su tripulación bidimensionalmente sin ocultarlos en parte a la visión como sucede «en la realidad». Los hombres que sostienen las cuerdas son tratados como hileras de iguales porque son homotípicos, de igual función. Los timoneles, que tienen una función distinta, se distinguen por la forma y el color. Las cuerdas son conexiones de claro trazado; no se entorpecen entre sí, salvo en un caso, en el que el entrecruzamiento es exigido por insuperables necesidades de distribución espacial. El fondo azul y regular de las aguas pone de relieve los otros colores, que sirven claramente para distinguir los hombres y los botes. La ubicación irregular de los buzos muestra que flotan en un espacio ilimitado, a diferencia de la distribución más estática de los hombres en los botes. Las figuras de los buzos explican con extremada claridad su dependencia de las cuerdas, la adhesión de los pesos y cestos, etcétera.

Describo estos dibujos como si fueran diagramas de instrucción, como mapas u otro material de información, porque mi tarea justamente lo exige. Al mismo tiempo, claro está, un dibujo hermoso tiene cualidades artísticas. No sólo enseña el buceo; también transmite la «sensación», la experiencia viva del acontecimiento. Este efecto se obtiene mediante las cualidades estéticas de equilibrio, orden y expresión: la tripulación dominante en los botes, arriba, el enjambre de las figuras rojas por debajo, la libertad con que flotan, la ingravidez de sus cuerpos. Todo esto, sin embargo, de ningún modo es ajeno a la lección visual elaborada y transmitida por el niño. En este caso, como siempre en arte, la «belleza» no es una decoración añadida, una mera propina para el observador, sino una parte íntegra de la enunciación. Todo aspecto de la representación pictórica, ya sea informativo o evocativo, se adecua perfectamente con lo que el niño comprendió, sintió y comunicó.

Las situaciones puestas en claro por el pensamiento visual nunca concierne al solo mundo exterior. Cuando el niño capta las características de la situación del buceo, también descubre y clarifica en ella elementos de su propia experiencia: la de estar suspendido, «dependiente» (en el sentido literal y figurado de la palabra), inmerso en aterradora oscuridad, pero al mismo tiempo sujetado confiadamente desde arriba, expuesto a la aventura y al deber, en compañía y, al mismo tiempo, solo. Después de todo, debe ser esta especie

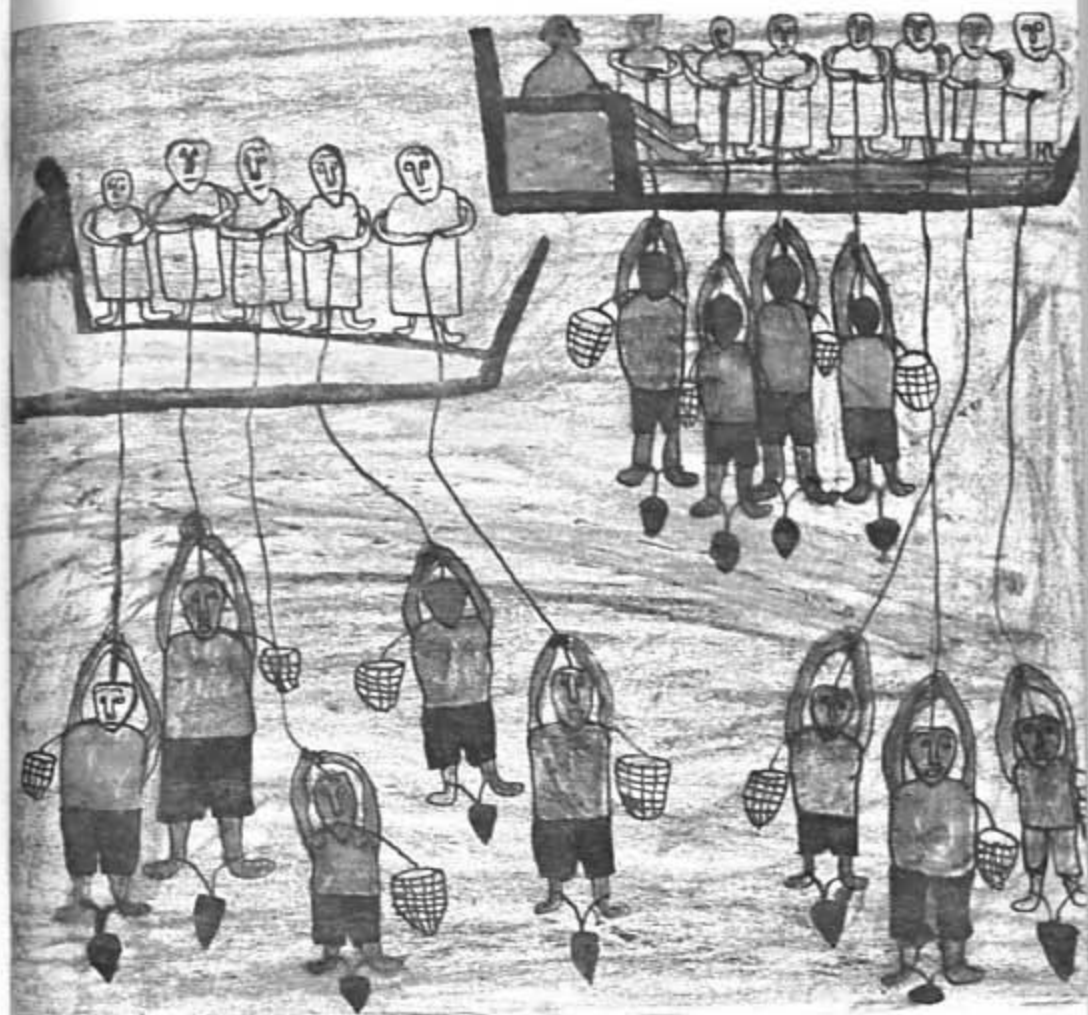


Figura 65

de afinidad la que hace que una persona adquiera un interés cognoscitivo por lo que acaece fuera de su propia tarea y lo que le determina a centrarse sobre ello para clarificarlo.



Figura 66a

Elaboración de problemas personales

Este compromiso personal puede ser mucho más explícito. Las Figuras 66 muestran dos dibujos hechos con un intervalo de ocho semanas por una niña de siete años cuya familia acababa de mudarse a los Estados Unidos. Después de haber estado en una escuela europea muy estricta, se sentía perdida en el medio más informal de la escuela pública norteamericana; volvía a casa llorando: «¡Ya nadie me dice lo que tengo que hacer!». Durante esas primeras semanas de aflicción hizo el primer dibujo. Se dibujó a sí misma dos veces: la figura central de la hilera superior y la de abajo a la derecha. Se encuentra rodeada de tres mujeres de osados cabellos sueltos «norteamericanos»: su hermana mayor, a la que gustaba la escuela norteamericana, una estudiante norteamericana que le daba clases de violín y cuyo desaliño poco femenino la escandalizaba, y Nancy, otra niña norteamericana. En medio de estas figuras vivaces y sonrientes se presentaba a sí misma melancólica y llorosa, con pelo patéticamente reducido, sin brazos o protegida por la cuerda con la que salta.

El segundo dibujo lo hizo cuando había comenzado a trabar amistad con sus compañeros en particular y con los Estados Unidos en general. La discre-

pancia entre las figuras ha desaparecido. Todas se asemejan y sonríen. Ha habido un compromiso entre ambas formas anteriores de arreglo del pelo, que ahora exhibe un peinado ordenado y al mismo tiempo atrevido, y en tres de los cuatro casos ya no se permite que la cuerda confine la cabeza resplandeciente. La niña no pudo haber hecho estos dibujos sin determinar con precisión las causas de su perturbación. Observó en su medio ambiente las manifestaciones de una dolorosa exclusión y una chocante permisividad y, más tarde, la alegre solución. Descubrió para estos varios temas asombrosas fórmulas pictóricas. Al hacerlo, volvió tangibles y comprensibles varios aspectos de sus preocupaciones. Diagnosticó y le dio forma a su problema con la ayuda del sentido de la vista.



Figura 66b

La elaboración de los problemas personales es evidente en los dibujos y las pinturas de los pacientes en la terapia de arte. Algunos casos, como los publicados por Margaret Naumburg, ofrecen ejemplos de cómo la obra en sus primeras etapas puede describir la amenaza en bruto de una «ansiedad libremente flotante», a menudo definida con pobreza, y cómo, con una mayor elaboración, emergen también indicaciones de los motivos a los que se debe la amenaza. Hacia el final el poder hostil se ve a veces adecuadamente reducido, puesto en su lugar, explicado por su contexto. En general, el trabajo artístico constituye sólo una parte del esfuerzo guiado del paciente por librarse de sus dificultades. Está también la psicoterapia, está también la lucha mental que continúa día y noche y, en cierta medida, los dibujos y las pinturas son sólo un reflejo de esas luchas y sus resultados. Es evidente, sin embargo, que la lucha está declarada también dentro del arte mismo. El esfuerzo por visualizar

y, de ese modo, definir los poderes que el paciente enfrenta vagamente y descubrir las relaciones correctas entre ellos, significa algo más que plasmar observaciones en el papel. Significa elaborar el problema volviéndolo descriptible.

Con frecuencia los cuadros y las esculturas de los pacientes adultos no cumplen su tarea tan acabadamente como los dibujos infantiles que mostramos más arriba. Los niños son aficionados, como los adultos. Pero con su sentido incorrupto de la forma, pueden poner todavía todos los aspectos de la forma y el color totalmente al servicio de la significación apuntada. En este sentido, su obra se asemeja a la del artista cabal. Pero en el adulto medio de nuestra civilización, el sentido de la forma antes se desvanece que se adecua a la complejidad cada vez mayor de la mente. Su arte puede contener elementos de expresión auténtica —una mujer con su hijo en brazos, un monstruo que acecha en la oscuridad—, pero en general se limita a contar una historia de la mejor manera posible sin transmitir su significación intrínseca a través de la disposición de las formas y los colores mismos. Para el ojo estos dibujos pueden resultar confusos, inconducentes y débiles, aunque transmitan su mensaje ideográficamente mediante un lenguaje pictórico.

De lo que se sabe de las imágenes, ¿es permisible inferir que tal obra de arte tendrá sólo su entera gravitación si la configuración perceptual refleja la constelación de fuerzas que subyace en el tema del cuadro? Me siento tentado a sugerirlo. La evidencia perceptual directa, que constituye la fuente de conocimiento más persuasiva de la mente, debe exhibirse en la composición general y en la organización del detalle, si el mensaje del cuadro ha de actuar con pleno vigor terapéutico. De otro modo, la comprensión obtenida a partir



Figura 67

de la obra de arte será parcial e indirecta. Esto significa que, desde un punto de vista ideal, la terapia de arte debe también ser educación artística orientada a guiar a la persona no sólo a la clarificación del tema, sino también a la de su representación visual. Sólo cuando la obra le habla claramente al ojo puede esperarse que beneficie al máximo a la mente. En este sentido puede decirse que la técnica de «garabateo» de Margaret Naumburg, que alienta al paciente a «crear formas de libre expansión en curvas y líneas zigzagantes

sobre grandes hojas de papel», no sólo libera el flujo del contenido inconsciente, sino que también puede contribuir a recuperar el sentido espontáneo de la forma superando la construcción pictórica restringida y perceptualmente inanimada.

Operaciones cognoscitivas

La obra de arte genuina requiere organizaciones que impliquen muchas, y quizá todas, de las operaciones cognoscitivas que se conocen en el pensamiento teórico. Daré unos pocos ejemplos. Comúnmente en las situaciones filosóficas, científicas y prácticas, los problemas se solucionan primero en un dominio local estrecho que exige modificaciones cuando la situación ha de tratarse en un contexto más amplio. He aquí una ilustración elemental del pensamiento así restringido en el dibujo. Los niños pequeños a menudo colocan la chimenea en el techo oblicua, en lugar de verticalmente (Fig. 67). La práctica cobra sentido si uno no la considera sólo negativamente como errónea, sino positivamente como una solución local de un problema espacial. La chimenea se apoya sobre un techo inclinado y, en relación con esta inclinación, está colocada perpendicularmente. Esta es en verdad la única ubicación adecuada en tanto el problema se limite a su más estrecho dominio. Sólo en el marco más amplio de la escena total el techo se revela inclinado, esto es, divergente del marco básico del espacio. El techo no constituye la firme plataforma que parece ser en una perspectiva estrecha. Por tanto, para obtener la posición estable que el niño intentaba darle a la chimenea colocándola perpendicularmente al techo, la chimenea debe conformarse a la vertical del espacio más amplio. Esto crea una relación torpe y de apariencia incorrecta entre chimenea y techo, relación que sólo se justifica cuando se la ve en el contexto más amplio.

Otro problema cognoscitivo básico es el de la interacción: a un nivel temprano de desarrollo mental, las cosas se consideran entidades autocontinentes. Puede no haber relación alguna entre ellas. Así como los niños pueden jugar uno junto al otro, pero no entre sí, las figuras de sus dibujos flotan en el espacio, mutuamente indiferentes. Cuando la relación se describe, no indica en un principio que sus miembros se modifiquen por ella. En el dibujo muy primitivo de la Figura 62, el caballo de forma oval no reconoce la presencia del jinete, como tampoco la figura humana parece modificarse por la función de cabalgar. Sólo la ubicación espacial indica que la relación entre los dos es algo más que una coexistencia independiente. En el siguiente nivel los miembros sacrifican parte de su integridad en interés de la acción recíproca. En las Figuras 68a y 68d las piernas se omiten para solidificar visualmente la superposición entre figura y apoyo. Pero los miembros todavía no se invaden

entre sí. Las Figuras b y c muestran una solución diferente. La integridad de los elementos de la figura queda inalterada, pero se interpenetran. Forman una unidad visual más estrecha, pero ésta no los afecta. Cada uno tiene la forma que tendría de por sí sin la presencia del otro. Esto crea zonas que pertenecen a ambos elementos y podría interpretarse erróneamente que exhiben transparencia. En lugar de ello, constituyen coincidencias no reconocidas. Pero esta doble aparición crea rivalidad visual, y este conflicto estimula la necesidad de un tratamiento más unificado del problema.



Figura 68

El payaso sobre el elefante (Fig. 68c) asume una posición de perfil por deferencia hacia su montura. Pero además prescinde de una pierna. Aceptar este sacrificio como legítimo requiere una modificación mucho más intensa de las primeras formas de pensamiento que la mera omisión de las piernas de las Figuras 68a y 68d. En los primeros dibujos los niños ignoran las piernas con facilidad, pero reconocen su presencia, y aceptar su amputación, no obstante, requiere un abandono más radical de la imagen primordial de la figura humana. El niño se encuentra aquí, en una situación perceptualmente tangible y relativamente neutral, con el problema a menudo doloroso de la interacción: la parte debe modificarse en interés del todo; y la forma y el comportamiento particulares de la parte sólo resultan comprensibles a través de su función en el todo. Como problema cognoscitivo, la interacción plantea dificultades a todos los niveles del pensamiento teórico; como problema de relación interpersonal, muchas personas nunca llegan realmente a solucionarla.

En los dos dibujos más avanzados de una figura sentada (Figs. 68f y 68g), la interacción lleva a una modificación interna del cuerpo. En la rígida figura de los primeros dibujos no se reconoce la movilidad de las articulaciones o la posibilidad de flexión. Una referencia al lenguaje puede ilustrar cuán universalmente característica del pensamiento humano es esta diferencia. El método de lenguaje llamado de aislamiento forma oraciones ensartando palabras

que permanecen sin modificación en sí mismas. La conexión entre palabras se expresa ya por mera secuencia, como en el chino, ya por palabras auxiliares, como la preposición, por ejemplo, la indicación del caso posesivo mediante *of* en inglés o *no* en japonés. El método inflexivo, por otra parte, modifica nombres, verbos y otros elementos para hacer explícitamente visible la interacción entre los componentes de una enunciación. Este método prevalece en latín y alemán. Los términos *inflexión* y *declinación* derivan etimológicamente de *flexión*. Aunque Sapir advierte contra la tentación de considerar las lenguas inflexivas «superiores» a las aislantes, puede observarse, por ejemplo en los niños, un desarrollo desde la palabra rígida a la palabra flexible; y Schlauch menciona que la lengua inflexiva indo-europea «puede haberse desarrollado a partir de una etapa temprana en la que las palabras raíces y las partículas se combinaban como elementos independientes y semiindependientes».

También características de los procesos mentales en general son las formas de transición confusas o «feas» que surgen cuando una persona abandona una concepción bien estructurada para abrazar otra más elevada, más compleja y más adecuada. Es una reacción parecida a la que siente un escalador de montaña cuando corre el riesgo de abandonar una posición segura para alcanzar una situación más avanzada. La Figura 69 muestra esquemáticamente



Figura 69

tres modos de representar una casa que se dan de modo típico en los dibujos infantiles. La Figura 69a, claramente definida e impecable de por sí, no logra indicar la tridimensionalidad y, por tanto, tiende a lucir de modo poco satisfactorio cuando las exigencias se hacen más estrictas. La Figura 69c es una nueva solución clara, tan perfecta como la primera, pero con cierta diferenciación de las perspectivas frontal y lateral. La Figura 69b ilustra una de las muchas formas intermedias de desorientación mediante las cuales el dibujante busca a tientas la solución más compleja del problema, siguiendo vagas cora-

zonadas, aplicando sin consecuencia rasgos estructurales y dando pasos vacilantes en esta o aquella otra dirección.

El desorden resultante, aunque de por sí quizá sin atractivo, da pruebas de una mente exploradora en acción. La exploración tiende a una meta, es productiva y, por tanto, su presencia necesariamente bienvenida desde el punto de vista educativo. Debe distinguirse de una clase de confusión muy diferente: la que resulta cuando una enseñanza errada u otras perturbaciones entorpecen el sentido de la forma. En otras zonas del aprendizaje humano puede observarse también esta diferencia entre la confusión productiva y la improductiva.

Las formas y los esquemas de color simples que se dan en los primeros dibujos de los niños se vuelven más complejos en todos sus aspectos. Original-



Figura 70

mente reflejan el orden perceptual que la mente humana establece en una edad temprana rectificando las distorsiones de la proyección, los aspectos accidentales, la superposición, etcétera. Sin embargo, a medida que la mente va volviéndose más sutil, va siendo capaz de incorporar las complicaciones de la apariencia perceptual, obteniendo de ese modo una imagen más rica de la realidad que se adecua al pensamiento más diferenciando de la mente desarrollada.

Esta mayor complejidad se advierte en la obra artística de los niños mayores.

En los primeros dibujos, los elementos geométricos —círculo, recta, óvalo, rectángulo— se presentan explícitamente, aunque rara vez en ejecución perfecta. Se combinan para formar figuras humanas, animales, árboles, etcétera, pero manteniendo sus propias formas. Un círculo, un óvalo y cuatro rectas adecuadamente conectadas constituyen una figura primitiva. Sin embargo, estas unidades independientes no tardan en fusionarse en formas más complejas. La Figura 70, un «animal prehistórico» dibujado por un niño que no tenía todavía cinco años, constituye un impresionante ejemplo. Para percibir tal configuración, la mente recurre a su procedimiento habitual de organizarla en términos de elementos más simples, sugeridos por las aproximaciones realmente dadas. Estas, como también el esqueleto que las combina estructuralmente, no se indican en el dibujo, sino que se contienen potencialmente en él y el observador las descubre. El esfuerzo del pensamiento visual para leer tal configuración es proporcionalmente mayor y más útil.

Las configuraciones abstractas en el arte visual

A partir de estos comienzos, un desarrollo ininterrumpido lleva hasta los logros de la gran obra de arte. Perceptualmente, una obra madura refleja un sentido de la forma altamente diferenciado, capaz de organizar los varios componentes de la imagen en un orden compositivo comprensible. Pero la inteligencia del artista se manifiesta no sólo en la estructura de la configuración formal, sino igualmente en la profundidad de la significación transmitida por esa configuración. En *Cristo en Emmaus* de Rembrandt (Fig. 71), la sustancia religiosa simbolizada por la historia bíblica se presenta por medio de la interacción de dos agrupamientos compositivos (Fig. 71a). Uno de ellos se centra en la figura de Cristo, que se sitúa simétricamente entre los dos discípulos. Esta disposición triangular queda subrayada por la arquitectura igualmente simétrica del fondo y por la luz que irradia desde el centro. Muestra la jerarquía tradicional de los cuadros religiosos que culmina en la figura divina. Sin embargo, el artista no ha permitido que esta configuración ocupara el centro de la tela. El grupo de figuras se desvía un tanto hacia la izquierda, dando lugar a un segundo ápice creado por la cabeza del joven sirviente. El segundo triángulo es más agudo y también más dramático por su falta de simetría. La cabeza de Cristo ya no domina, sino que se ubica en el lado descendente. El pensamiento de Rembrandt adopta asombrosamente, en la forma básica de la pintura, la versión protestante del Nuevo Testamento. La humildad del Hijo de Dios se expresa en la composición no sólo en la ligera desviación de la cabeza a partir del eje central de la pirámide, por lo demás simétrica, que constituye el cuerpo; Cristo aparece además subordinado a otra jerar-



Figura 71. — Rembrandt, *Cristo en Emmaus* (1648). Cortesía del Musée du Louvre.

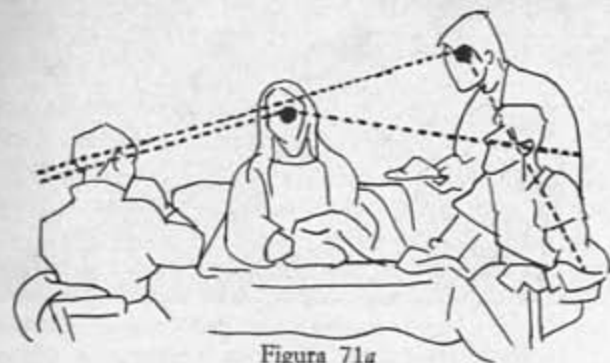


Figura 71a

quía que tiene su más alto punto en la figura más humilde del grupo, esto es, la del sirviente.

Este análisis, por supuesto, sólo cubre el esqueleto más inmediato de la obra de Rembrandt. Si se quisiera hacer plena justicia a la pintura, habría que mostrar cómo se representa el tema en el detalle. Lo que interesa aquí, sin embargo, es que el esquema compositivo básico, a menudo considerado un recurso puramente formal para lograr una disposición placentera, es de hecho el portador del tema central. Presenta el pensamiento subyacente mediante



Figura 72. — Jan Vermeer, *Mujer pesando oro* (1657). National Gallery of Art. Washington, D. C. Colección Widener.

una geometría altamente abstracta, sin la cual la historia contada con realismo no hubiera pasado de una mera anécdota.

La naturaleza del pensamiento visual en arte se hace particularmente evidente cuando se la compara con elementos del conocimiento «intelectual», que, aunque constituyentes legítimos de la obra, se trasladan a la enunciación visual desde fuera. La *Mujer pesando oro* (Fig. 72) de Jan Vermeer, se identifica en el catálogo como una alegoría: «La joven pesa sus bienes terrenales junto a una pintura del Juicio Final en el que Cristo pesa las almas de los hombres». El paralelismo entre ambas acciones es indispensable para la comprensión del cuadro. Sin embargo, esta es una conexión intelectual, que no se muestra desde el punto de vista de la composición. Si se está enterado del Juicio Final, se puede comparar el tema de la historia del fondo con la del primer término. Todo lo que hace el pintor para sugerir la relación es enmarcar la cabeza de la mujer de modo tal que queda directamente emplazada inmediatamente por debajo de la figura de Cristo. Esta relación, aunque cerrada, carece de especificidad. El tema intelectual, sin embargo, también se expresa visualmente. El rasgo más conspicuo del cuadro del fondo es el borde oscuro y rígidamente vertical del marco, que desciende hasta el centro mismo de la composición de Vermeer. Esta forma poderosa sujeta la mano de la mujer y suspende su movimiento. Mediante este recurso, la escena mundanal del primer término queda detenida, mientras que una luz que llega desde lo alto, más intensa que el resplandor mundano de las joyas, hace que los ojos de la mujer se cierren. También en este caso la configuración compositiva básica expresa el pensamiento más profundo y central de la obra con suma immediatez. Los datos iconográficos sólo añaden una especificidad religiosa al más amplio tema humano.

Los ejemplos precedentes mostraron qué es lo que capacita a una obra de arte para ser algo más que la ilustración de un acontecimiento o cosa particular o la muestra de una especie de acontecimiento o cosa. La imagen se ve penetrada por una configuración abstracta de formas o, más precisamente, de fuerzas. Dada su abstracción, esa configuración constituye una generalidad. A través de su apariencia particular, representa la naturaleza de una especie de cosa. Mostré antes que en principio esto vale para toda percepción; pero dado que ni los objetos de la naturaleza ni tampoco muchos artefactos fueron hechos con el propósito de cumplir esta función perceptual, transmiten la forma visual sólo de modo impuro y aproximado. Dejan mucho por cuenta del poder formativo del observador. Las obras del arte visual, por otra parte, se crean exclusivamente para ser percibidas y, por tanto, el artista trata de lograr la encarnación más intensa, pura y precisa de sentido que, consciente o inconscientemente, intenta transmitir.

Los portadores de la significación directamente perceptible, que el arte mimético encarna en su representación de los objetos físicos, revelan su abs-

tracción más notoriamente en las obras logradas del arte moderno no mimético. Trataré de ilustrarlo mediante la comparación de *Madre e hijo en la playa*, de Camille Corot (Fig. 73), con *Dos formas*, de Henry Moore (Fig. 74).



Figura 73. — Jean Baptiste Camille Corot, *Madre e hijo en la playa*. Colección John G. Johnson.

En el Corot, como en las dos pinturas analizadas hace un momento, el esqueleto estructural de la composición (Fig. 73a) transmite el tema básico de la obra. El niño, simétrico y frontal, reposa como un pequeño monumento auto-continente e independiente, mientras que la figura de la madre se ajusta a una forma inclinada, semejante a una ola que se acerca, que expresa protección e interés. La talla de Moore, igualmente compleja y sutil, encarna un tema muy similar. La más pequeña de las dos unidades es compacta y autosuficiente, como el niño de Corot, aunque también tiende de modo notable hacia su compañera. La mayor parece enteramente empeñada en inclinarse sobre la más pequeña, dominándola, sujetándola, protegiéndola, abarcándola, recibiendo. Se pueden descubrir paralelos con situaciones humanas u otras situaciones naturales en esta obra: la relación de madre e hijo, expresada en el Corot, o la de hombre y mujer. Estas asociaciones dependen de la similitud de las con-

figuraciones de fuerzas inherentes. Ejemplifican las razones por las cuales la obra tiene algo que decirnos que nos concierne; pero no constituyen una parte inherente de la obra misma.



Figura 73a



Figura 74. — Henry Moore, *Dos formas* (1934). Colección The Museum of Modern Art.

Así como el químico «aisla» una sustancia de contaminaciones que distorsionan la posibilidad de considerar su naturaleza y efectos, la obra de arte purifica la apariencia significativa. Presenta los temas abstractos en su gene-

alidad, pero no reducidos a diagramas. La variedad de la experiencia directa se refleja en formas altamente complejas. La obra de arte constituye un juego mutuo entre visión y pensamiento. La individualidad de la existencia particular y la generalidad de los tipos se unen en una imagen. Percepto y concepto, animándose y esclareciéndose entre sí, se revelan como dos aspectos de una única y misma experiencia.

15. MODELOS PARA LA TEORIA

El científico, como el artista, interpreta el mundo a su alrededor y su propio mundo interior por medio de imágenes. La creación de modelos perceptuales, por supuesto, no es la única ocupación del científico. El físico, el biólogo o el sociólogo se esfuerzan considerablemente por recopilar datos, cotejar su validez, medirlos y contarlos y poner a prueba sus predicciones. Pero todas estas operaciones sirven sólo para preparar y confirmar sus descubrimientos y explicaciones. Y descubrir y explicar requiere modelos perceptibles. «Por lógica probamos», dice Henri Poincaré, «pero por intuición descubrimos».

A no ser que una imagen se organice en formas tan simples y tan claramente relacionadas entre sí que la mente pueda captarlas, constituye un caso particular, incomprensible. Sólo a través de las generalidades que se dan en ella, se ve la cosa imaginada como una clase de cosa, y, de esta manera, se vuelve comprensible. En las artes, las imágenes elementales y primitivas lo mostraron del modo más conspicuo. Lo mismo resulta válido para los primeros modelos de la ciencia. Por tanto, tomaré ejemplos de situaciones en las que la ciencia resulta joven o se centra en problemas de muy vasto alcance.

Formas cosmológicas

Las teorías sobre la naturaleza y el origen del mundo físico ofrecen ejemplos convenientes. Tratan de un tema que ocupó a la humanidad desde su más temprano comienzo; deben centrarse en las formas más amplias de la existencia y las imágenes pertinentes deben ser igualmente genéricas. Incluso una consideración superficial de las cosmologías primitivas revela rasgos que nos resultan familiares gracias a nuestra frecuentación de las artes. Las formas que sugiere la experiencia directa interactúan con las «formas puras» con que la mente responde a esa experiencia. A partir de la irresistible necesidad de contar con una forma comprensible, la humanidad se ve en un mundo plano, aunque poblado por montañas y otros factores secundarios, y ce-

rrado por un horizonte circular. Sobre esta base llana se eleva la estrellada bóveda hemisférica del cielo; y esta base puede verse también rodeada por el foso del *okéanos* homérico, sobre cuyas aguas se encarama misteriosamente la bóveda celestial. Se trata de un mundo cerrado, tal como lo impone la percepción anhelante de forma, y simple como el dibujo de un niño.

Me interesa aquí más la secuencia psicológica que la cronológica. El orden psicológico conduce desde concepciones elementales a otras más complejas, a medida que la mente va diferenciándose más y la observación se vuelve más refinada. Por otra parte, dado que los modelos del pensamiento surgieron a partir de las complejidades del mundo directamente observado, tienden también a volverse más simples a medida que la mente va independizándose. Aristóteles sabía que un barco va hundiéndose gradualmente en el horizonte a medida que se aleja; sabía que durante un eclipse lunar, la Tierra arroja una sombra circular sobre la Luna y que al trasladarse de país a país se hacen visibles nuevas constelaciones de estrellas. De este modo, el desafío de la observación refinada exigió la noción de una Tierra curvada, lo cual significaba apejar a un modelo que era todavía más simple y elegante que el anterior, esto es, la imagen de un mundo esférico, rodeado concéntricamente por el revestimiento de los cielos. Tal divergencia respecto de la percepción directa no es fácil de aceptar. Puede que se recurra a modelos intermedios, en busca de un compromiso. Anaximandro, por ejemplo, dijo «que la Tierra es de forma cilíndrica y que su profundidad es la tercera parte de su ancho; su forma es curvada, redonda, semejante al cuerpo de una columna; marchamos sobre una de sus superficies planas, mientras que la otra se halla en el lado opuesto».

Así como en los dibujos infantiles el círculo primario a menudo se diferencia, al cabo de un tiempo, en un grupo de círculos concéntricos, igualmente el revestimiento astronómico de los cielos se convierte en un sistema de revestimientos concéntricos. Cada revestimiento incluye en sí uno de los planetas; el más exterior se reserva para las estrellas fijas y constituye la frontera del universo finito. No obstante, en lo que a la Tierra misma concierne, la concentricidad del modelo permaneció incompleta durante mucho tiempo. La vieja concepción insistía en que había un mundo superior y un mundo inferior: el uno, iluminado por la luz del día y habitado por los mortales; el otro, un infierno de oscuridad, el hábitaculo de los demonios y los muertos. La disonancia cognitiva entre el medio ambiente percibido y el modelo mental del universo, igualmente perceptual, sólo se resolvió muy lentamente.

La estabilidad geométrica de estos primeros modelos nos induce a la tentación de concebirllos como formas estáticas. Sin embargo, todas las formas se experimentan como configuraciones de fuerzas y sólo son pertinentes como tales. En la vida práctica, una pared no cuenta como un plano geométrico, sino como una frontera que contiene, excluye y protege; y en un dibujo infantil, la línea de lápiz que representa una cuerda de saltar que rodea una cabeza no

constituye, como ya vimos, una forma inerte sino un continente protector. El hombre ve en las cosas que lo rodean las acciones que las produjeron y que él es capaz de llevar a cabo. Esta perspectiva dinámica del mundo corresponde a lo que se conoce sobre el estado objetivo de la naturaleza. La física moderna llega a afirmar que la forma material no es sino el modo que tiene el hombre de ver los efectos de la acción de las fuerzas.

Desde el más extremo comienzo, la arquitectura cósmica se concibe como un producto de la acción. La cosmogonía comienza con la forma que emerge de lo informe. La Tierra, dice la *Biblia*, carecía de forma y estaba vacía, y los primitivos filósofos griegos decían que la materia primordial era ilimitada y la comparaban con los elementos móviles y flexibles, como el agua o el aire, que parecen animados por una vida informe. La palabra *chaos*, sin embargo, significa originalmente, como señaló F. M. Cornford, no desorden primitivo, sino vacío desgarrante. De ese modo, se refiere a un estado primitivo de forma ordenada, es decir, la separación de dos principios generativos. Quizás este principio, que se da en la cosmogonía de muchas culturas, su deriva sencillamente de la polaridad biológica de los sexos; pero puede presentarse también de modo convincente cuando las cosmogonías no incluyen la noción de un creador independiente de la creación y, por tanto, es el mundo mismo el que en un principio se escindió por lo menos en dos entidades que son a la vez creador y creación. Esta concepción de la interacción de los opuestos puede luego haber pasado a la dualidad sexual como modelo natural. De acuerdo con el pensamiento chino, todas las cosas existentes se basan en la cooperación antagónica del Yin y el Yang, tradicionalmente representados como los dos componentes entrelazados del emblema circular. En la *Biblia*, las dos fuerzas primordiales adquieren la forma del cielo y la Tierra. De acuerdo con el Génesis babilónico, «el sedimento prístino, nacido de las aguas saladas y dulces del acuoso caos original, se depositó a lo largo de su circunferencia en un anillo gigantesco: el horizonte». Del horizonte nacieron el cielo y la Tierra como dos discos enormes que, más tarde, «fueron apartados por el viento, que los llevó al gran recipiente dentro del cual vivimos; su parte inferior es la Tierra y su parte superior, el cielo».

De acuerdo con este modelo babilónico, la distancia entre la Tierra y el cielo se concibe dinámicamente como el resultado de una distensión, y la bóveda del cielo aparece como el producto de esta fuerza en expansión. Así pues, la cosmogonía no es sólo la historia de cómo surgieron las cosas en el pasado, sino que permanece inherente en la arquitectura del universo como su configuración de fuerzas actualmente visible.

En general, las formas y las acciones cosmológicas se personifican en historias mitológicas. Sin embargo, así como en las artes el tema narrativo es el vehículo de fuerzas que le son inherentes, el matrimonio, el cielo y la Tierra, producido por el poder de atracción de Eros, es poco más que una simboliza-

añada más tarde como explicación, como pensaba David Hume cuando afirmó que «todos los acontecimientos parecen enteramente independientes y separados», y que pueden verse como contiguos en el tiempo y el espacio, pero no conectados. Los experimentos psicológicos muestran que si, por ejemplo, un objeto móvil toca a otro que está en reposo y el segundo objeto comienza a moverse, este segundo movimiento se verá o bien como provocado por el impacto del primero, o simplemente iniciado ante la señal del contacto. Michotte describió las condiciones exactas que producen espontáneamente una experiencia en lugar de la otra, y no cabe duda de que los dos perceptos son fundamentalmente diferentes. Lo mismo vale para las imágenes mentales correspondientes. Cuando Galileo visualizó los planetas como si no rotaran por su propia capacidad, sino, más bien, como si los llevara un impulso inicial, perpetuado por la inercia, su imagen perceptual no fue ya la de Aristóteles. Y esta imagen del acontecimiento causal fue lo que describió en su teoría de la inercia. El cambio producido fue un ejemplo de lo que en psicología del pensamiento se conoce como la reestructuración de la situación del problema. La configuración de fuerzas que se ve en las condiciones dadas se altera de modo tal que se descubre la solución del problema.

Puede que el lector acepte que el razonamiento sobre la naturaleza del mundo físico tiene lugar dentro de la esfera de la imagen perceptual, pero quizá no esté dispuesto a admitir que lo mismo resulta válido cuando se razona sobre temas no sensoriales. En realidad, la especie de configuración altamente abstracta que vengo analizando es igualmente aplicable a las pautas no físicas, pues también en este caso lo que interesa son las configuraciones de fuerzas, propósito que exactamente los mismos medios cumplen con mayor felicidad. De hecho, el enfoque es tan semejante, que sólo prestando una atención explícita a la diferencia de tema se advierte la facilidad con que la mente se traslada del uno al otro.

Cómo se hace visible lo no visual

La imagen de la esfera puede servir de ejemplo: se utilizó a través de los siglos para describir fenómenos físicos, biológicos y filosóficos. También en este caso se puede observar cómo tal concepción se desarrolla a partir de comienzos sencillos hasta alcanzar concepciones más y más refinadas. La redondez se escogió espontánea y universalmente para representar algo que no tiene forma, que no tiene forma definida, o que tiene todas las formas. En este sentido elemental, Parménides representa la totalidad y la consumación del mundo por una esfera que sirve meramente como continente de una masa homogénea e indivisible de densidad igual, carente de estructura salvo en cuanto a sus límites. Una primera diferenciación estructural —y también en

este caso me refiero a etapas psicológicas y no históricas— establece la relación entre centro y circunferencia. En su versión más estática, esta relación sirve sólo para ilustrar el contraste entre lo muy grande y lo muy pequeño. Tomás de Aquino, por ejemplo, compara a Dios, el que todo lo abarca, con la superficie límite de la esfera, mientras que el punto central representa la insignificancia de la criatura. Un místico alemán del siglo XVII, Johannes Scheffler, concibe una interacción dinámica entre ambos: el límite circular se contrae hacia el centro cuando el hombre incorpora a Dios en sí mismo y, viceversa, el centro se expande hacia la circunferencia cuando el hombre se disuelve en la grandeza divina. «Cuando Dios yacía oculto en las entrañas de una doncella», escribe Scheffler en uno de sus pareados, «el punto contenía al círculo».

La relación dinámica entre centro y límite se expresa a menudo en la suposición de que la esfera se origina por expansión desde el centro y que el centro sigue siendo agente de control. Esta es la concepción de Johannes Kepler, que dice que el punto central es el origen del círculo y le da nacimiento y forma a la circunferencia. En consecuencia con ello, ve todos los poderes móviles del sistema planetario como centrados en —y emanantes de— la energía del Sol, centralmente situado. En la concepción de Aristóteles, según la cual el corazón es el órgano central del cuerpo animal, se encuentra un modelo biológico análogo. El corazón se considera la médula embrionaria a partir de la cual surge el resto del cuerpo y que sigue funcionando como la fuente central de toda energía vital. Esto es demostrado por los vasos, que distribuyen la sangre en todas direcciones. Inversamente, los mensajes sensoriales convergen desde la circunferencia del cuerpo hacia el centro.

La imagen de la esfera fue utilizada por varios pensadores cristianos para clarificar el concepto de la Trinidad. El centro de la esfera (o el círculo), su circunferencia y el espacio entre ambos constituyen partes suficientemente diferenciadas y, sin embargo, están tan integradas en el todo, que pueden representar la unidad de la tríada. Los ejemplos muestran cómo la misma forma geométrica puede estructurarse de modo muy diverso según la configuración de fuerzas que se vea en ella. De acuerdo con Nicolás de Cusa, por ejemplo, filósofo del siglo XV, el Padre, principio generador, ocupa el centro, del que emana el Hijo con un poder en especie igual al de Dios. El Espíritu Santo los unifica a los dos y cierra el todo mediante la circunferencia. Aproximadamente un siglo más tarde, Kepler altera esta concepción. «La imagen del Dios trío y uno», escribe, «se encuentra en la superficie esférica, es decir, el Padre está en el centro, el Hijo en la superficie exterior y el Espíritu Santo en la igualdad de relación entre punto y circunferencia». También en este caso la imagen implica algo más que la atribución de ubicaciones estáticas. El Padre es la fuente del origen, cuyo poder, transmitido a través del Espíritu Santo como intermediario, se expande y es revelado por el Hijo en todas direcciones desde el límite esférico. La concepción de Kepler según la cual la imagen de la

Trinidad se manifiesta en el cosmos astronómico, es característica de la facilidad con la cual la significación de los modelos visuales va y viene entre lo espiritual y lo físico. Dios es personificado por el Sol, fuente de la luz, el movimiento, la vida; el Hijo aparece en la bóveda de las estrellas fijas, que refleja la luz solar como un espejo cóncavo; y el Espíritu Santo mora en el espacio que llenan las emanaciones del Sol y el aire de los cielos. Como tercer ejemplo, mencionaré otro místico protestante, Jacob Boehme, que también sintetiza sus concepciones teológicas y astronómicas en una visión. En este caso el Hijo se ha trasladado al centro como el poder concentrado del Sol; a través del Espíritu Santo, el poder central irradia en todas direcciones; y el Padre aparece como la esfera de los cielos que todo lo abarca.

Los límites de los modelos

A medida que las ciencias naturales insisten de manera cada vez más decidida en la verificación de sus concepciones mediante una observación exacta, la imagen de la esfera se limita más y más a las estructuras físicas que se ajustan a ella estrechamente. Sin embargo, la forma geométrica que dominó el enfoque de la naturaleza desde un comienzo, dada la preferencia por la simplicidad de la mente, sigue aplicándose a configuraciones tan importantes del mundo físico como el sistema solar o el modelo atómico. Esto es algo más que una feliz coincidencia. Si la tendencia psicológica hacia la estructura más simple se refiere a su base fisiológica en el sistema nervioso, puede ser considerada una aplicación de la misma ley de la naturaleza que se afana por el logro de equilibrio, orden y forma regular en todo el universo físico. Se trata de la tendencia a un estado de tensión mínima, expresado del todo explícitamente en la segunda ley de la termodinámica.

Los modelos perceptuales de la ciencia sólo son aproximaciones simplificadas del verdadero estado de cosas en el mundo físico. Esto es propio de la naturaleza de la relación entre las concepciones de la mente y sus referentes en la naturaleza. La vieja imagen del sistema esférico concéntrico, todavía presente en la cosmología de Dante, que relaciona las esferas de los planetas con las siete artes liberales, y aun en la de Copérnico, reaparece en nuestro siglo en el modelo atómico de Rutherford y Bohr.

Unas pocas referencias breves pueden bastar para ilustrar las configuraciones dinámicas que están activas en los modelos esféricos. Mencioné que aun en días de Galileo todavía se suponía que los planetas rotaban en torno a una Tierra o a un Sol centrales, en adhesión a la forma perfecta del círculo. De acuerdo con la reinterpretación de Newton, el Sol actúa como el poder de atracción central, mientras que la órbita elíptica de los planetas se considera un compromiso que resulta del conflicto entre el satélite, que intenta prose-

guir su propio curso, y el Sol, que intenta atraerlo hacia el centro. En el modelo atómico, la carga negativa de los electrones se compensa por una carga igual positiva del núcleo.

Debe quedar en claro que la significación de los modelos visuales en la ciencia, precisamente como la de las configuraciones formales en el arte, reside enteramente en las fuerzas perceptuales que transmite. Al mismo tiempo, sin embargo, las ilustraciones u otros objetos físicos no pueden presentar directamente estas fuerzas; sólo pueden evocarlas. El dibujo de un círculo y su punto central no contiene las fuerzas que puede evocar en la imagen experimentada por el observador. Ningún objeto físico le ofrece al ojo otra cosa que formas y colores en reposo o en movimiento. Los valores de oscuridad o brillo de un cuadro, claro está, pueden producir tales fuerzas con mayor eficacia que un simple dibujo lineal; y el movimiento que se le añade a la imagen en la danza, el teatro o el cinematógrafo, promueve el resultado aún más activamente. Estas son diferencias de grado, pero el hecho básico sigue siendo que las fuerzas perceptuales aparecen en el sistema nervioso, no en el cuadro como objeto del mundo exterior. Por tanto, los rasgos esenciales de los modelos cognoscitivos existen sólo en los perceptos o las imágenes mentales. Pero aun la capacidad de representar acontecimientos dinámicos de estos productos dinámicos de la mente resulta limitada. Sólo aproximadamente pueden encararse importantes aspectos del comportamiento de las fuerzas. Algunos no se analizarán porque ilustran los más altos niveles de complejidad y sutileza a los que aspira la mente humana.

Por ejemplo, no parece que a la mente le sea directamente accesible un proceso de interacción. Sus resultados pueden ser captados intuitivamente, o el intelecto puede representarse por separado sus componentes. Los modelos esféricos de la Trinidad se ofrecen a menudo acompañados de la admonición de que los tres componentes deben comprenderse no como entidades separadas, sino como inherentes la una a la otra. No se limitan a influir la una en la otra desde posiciones fijas; y no se generan simplemente entre sí. Más bien se supone que el punto central, extendido, habita la circunferencia, y la circunferencia yace contraída en el centro, mientras que el espacio entre ambos está colmado de su coexistencia en razones varias. La mente sólo puede concebir los ingredientes separados o el resultado final de esta clase de interacción, aunque se la encuentra de continuo. Leibniz se enfrentó con este problema cuando concibió la mónada individual como el punto central matemático en el que todos los radios convergen. Aunque sin extensión espacial, el centro recoge no obstante la infinidad de mensajes sensoriales que le llegan radicalmente de todo lugar e, inversamente, los despliega en un mundo propio. El pensamiento humano sólo puede señalar la unidad en la pluralidad, pero no puede representarla explícitamente porque la imagen sólo puede hacer una cosa a la vez.

La atención concedida al comportamiento de las fuerzas y la urgencia por representarlas exigen que las imágenes puedan exhibir un flujo continuo o, al menos, una extensión continua. Sin embargo, la mente, que comienza su explicación de la realidad mediante formas autocontinentes y circunscritas, se resiste a esta necesidad. Todas las primeras imágenes se apoyan en la simple distinción entre figura y fondo: un objeto, definido y más o menos estructurado, se destaca contra un fondo independiente que es ilimitado, informe, homogéneo, de importancia secundaria y, a menudo, enteramente ignorado. Edgar Rubin estudió en la psicología de la percepción este nivel elemental de la organización. Independientemente, Gustaf Britsch lo describió tal como se da en las artes, y formuló como sigue la más temprana condición del pensamiento visual: «La parcela a la que se apunta se destaca de un medio al que no se apunta por medio de un límite».

Britsch también previó la clase de comparación que propongo aquí. En palabras de Egon Kornmann,

reconoció que la cognición inmediata y específica que deriva de la experiencia visual precede las relaciones conceptuales; y descubrió coherentemente que las cosmologías primitivas, las de los presocráticos por ejemplo, se verán bajo una nueva luz si se comprenden las relaciones visuales sobre las que se basan esas concepciones. De este modo, la temprana etapa en la que una entidad a la que se apunta se ve segregada de un medio al que no se apunta (= *ápeiron*) corresponde a una concepción del mundo diferente a la de la etapa en la que se puede concebir que la entidad a la que se apunta pasa sin transición al medio al que no se apunta.

Siguiendo la guía que nos da Britsch descubrimos de hecho que la relación perceptual figura-fondo se refleja directamente en la distinción que los filósofos de Mileto, especialmente Anaximandro, vieron entre un mundo de forma geométrica, constituido por los cuatro elementos, y la materia ilimitada e indefinida (*ápeiron*) que lo crea y lo circunda. Las nociones perceptuales de forma e ilimitación se consideraban opuestas. Mahnke señaló que Parménides y más tarde Platón todavía concebían lo ilimitado como algo imperfecto y, por tanto, no verdaderamente existente.

Una tradición ininterrumpida presenta la mente humana como una entidad esférica limitada que recibe mensajes desde un medio separado, de definición imprecisa, y actúa sobre él. Kepler escribe que «las facultades del alma —la mente, la facultad de raciocinio y aun la facultad sensitiva— constituyen una especie de centro, mientras que las funciones motoras del alma son la periferia». Entre los pensadores románticos, Friedrich von Hardenberg concibe el sí-mismo [*self*] separado de su medio por un límite esférico

cuya superficie externa se orienta hacia el exterior, mientras que la superficie interna se relaciona con el sí-mismo.

En nuestro siglo, la concepción de Freud del Ello y el Yo conserva los rasgos esenciales del antiguo modelo. El Ello es la fuente central de una energía que se irradia ciegamente. Bajo el impacto del medio físico, la cobertura exterior de la psique desarrolla los órganos de la percepción sensorial y se convierte en una corteza protectora contra los daños que pueden provenir de fuera. Como intermediario entre el medio y el sí-mismo, el Yo reacciona ante el mundo exterior y controla la agresividad libidinosa del Ello para lograr la autopreservación. Ninguna de estas concepciones trasciende la configuración perceptual básica de figura y fondo. Sólo los enfoques biológicos y psicológicos más recientes de Jacob von Uexküll, Kurt Lewin y otros, comenzaron a concebir la interacción entre organismo y medio como un proceso dentro de un *continuum*. En seguida se mencionarán desarrollos paralelos en el campo de las ciencias físicas.

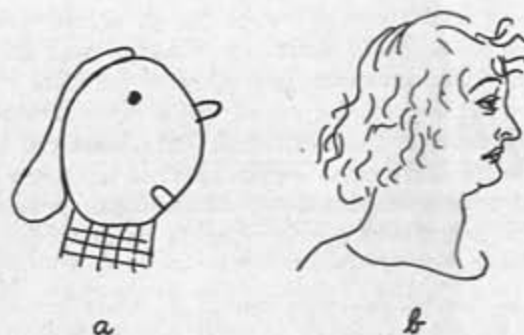


Figura 75

En las primeras etapas del arte visual se manifiesta un desarrollo análogo (Fig. 75). Cuando un niño intenta por primera vez dibujar una cabeza de perfil (Fig. 75a) de modo típico comienza con un círculo inmodificado como base, a la que agrega nariz, boca, pelo, cuello, etcétera. El resultado es como si se tratase de una relación figura-fondo vista en sección. La línea circular de la cabeza sirve como fondo, sobre el que los apéndices se sitúan como entidades separadas y autocontinentes. Más tarde, esta dualidad se fusiona en una forma continua que contiene, como modificaciones, las varias formas secundarias (Fig. 75b). Esto puede observarse tanto en cuadros como en esculturas. El mismo refinamiento puede alterar también la relación de la entera figura con respecto a su medio. Durante mucho tiempo los objetos se mostraron en dibujos y pinturas como entidades aisladas delante de un fondo

independientemente estructurado o coloreado, como, por ejemplo, el fondo dorado de las pinturas medievales. En ciertas condiciones, la dualidad cede también en este caso a una superficie pictórica de modulación continua. En lugar de la neta distinción entre primer término y fondo, el espacio pictórico de la pintura posrenacentista europea consiste en una secuencia ininterrumpida de forma y valores de color. Britsch, Kornmann y Schaefer-Simmern analizaron ejemplos de varios estilos artísticos con gran detalle.

¿No constituye el abandono de la teoría corpuscular y la adopción de la teoría de campo un ejemplo, en física, de la misma especie de desarrollo perceptual? De acuerdo con la perspectiva corpuscular, objetos bien definidos y autocontinentes se ven como «figura» en un espacio vacío o cualitativamente diferente que sirve de «fondo». La imagen tradicional del sistema planetario es de esta especie, como también lo es el modelo atómico de Rutherford y Bohr. Estas distinciones netas son de visualización sencilla. Obsérvese ahora la peculiar mezcla de incomodidad y exaltación que se experimenta cuando tal sistema se redefine como un campo electromagnético continuo en el que los objetos o las partículas pueden concebirse, de acuerdo con Erwin Schrödinger, como «entidades más o menos temporales dentro del campo ondulatorio cuya forma y comportamiento general están tan clara y destacadamente determinados por las leyes de las ondas, que muchos procesos tienen lugar como si estas entidades temporales fueran seres sustanciales permanentes». La imagen anterior se alteró en varios sentidos. La dicotomía entre fondo vacío y objetos activamente empeñados quedó eliminada. James Clerk Maxwell dijo de Michael Faraday, el padre de la teoría de campo:

Donde los matemáticos veían centros de fuerza que atraían a una distancia, Faraday, con los ojos de la mente veía líneas de fuerza que atravesaban todo el espacio; Faraday veía un medio donde ellos no veían sino distancia; Faraday buscaba el asiento de los fenómenos en las acciones reales que acaecen en el medio, mientras que ellos se satisfacían con haberlo encontrado en un poder de acción a distancia imprimido a los fluidos eléctricos.

También queda eliminada la separación entre materia y fuerza. Ahora bien, el objeto es un haz de energía. Y a este cambio fundamental, en el que se abandona un estado de cosas para abrazar un acontecimiento dinámico, se añade la sugerencia de que las situaciones no son inalterables, sino que están sujetas a cambio en el tiempo.

Esta animación de un concepto anteriormente estático se acompaña de un gran placer. Pero la adopción de un modelo de mayor complejidad produce también aprensión. Hay que abandonar la clara circunscripción de los objetos —expresada en los dibujos por un contorno preciso—, y la estabilidad

intemporal de los conceptos, tan apreciada por el pensador, ya no tiene su contrapartida en el mundo que estos conceptos describen.

El infinito y la esfera

Hay también el temor por lo infinito. «Protesto contra el uso de la magnitud infinita», exclamó el matemático Gauss en el siglo XIX; «no es nunca admisible en matemáticas». Algunos ejemplos de modelos visuales que representan el infinito resultarán útiles para el fin del presente capítulo, pues ilustran los límites de la percepción humana y, por tanto, de la comprensión humana. El matemático ya no puede concebir más el infinito como puede hacerlo la persona corriente. Lo trata mediante dos aproximaciones. Puede comenzar una secuencia y proponer que continúe para siempre. La secuencia de números enteros positivos 1, 2, 3, ..., constituye un ejemplo. «No podemos incluir el símbolo ∞ en el sistema numérico real y, al mismo tiempo, preservar las reglas fundamentales de la aritmética», advierten Courant y Robbins. O bien el matemático concibe un continente lleno de una cantidad infinita de detalles, como lo hizo Georg Cantor en su teoría de los conjuntos. Ambas ideas derivan de imágenes perceptuales.

Quando los niños desean dibujar un sol radiante o una lámpara, trazan un grupo de radios que emanan de un punto o un disco central. Las líneas irradianes, de longitud limitada, representan no obstante una extensión ilimitada. Hay aquí líneas de fuerza que se trasladan en todas direcciones a partir de una base definida. Se trata de una infinitud unilateral, por así decir, con un comienzo en uno de los extremos, al igual que la secuencia de números enteros positivos en el dominio aritmético. La configuración geométrica del sol radiante es la imagen mediante la cual Plotino concibió la acción del espíritu. De acuerdo con su filosofía, Dios, en su singularidad, se relaciona con la multiplicidad de las ideas inteligibles, como el centro con los radios, el alma del mundo con las almas individuales y el alma individual con sus varias actividades en el cuerpo. Sin embargo, la esfera espiritual de Plotino no es ni finita, como la esfera del universo físico, ni espacialmente infinita. De este modo, aunque Plotino trata la infinitud como rasgo positivo de la existencia, la relación entre forma e infinitud queda todavía por resolver.

De acuerdo con la exhaustiva investigación histórica de Mahnke, una fuente del siglo XII, el *Libro de los veinticuatro filósofos*, presenta por primera vez la fórmula que más tarde se volvió famosa en los escritos de Nicolás de Cusa y Giordano Bruno: «Dios es una esfera infinita cuyo centro está en todas partes y su circunferencia en ninguna». Originalmente aplicada a Dios, la imagen fue utilizada también por Nicolás de Cusa para el universo, la creación de Dios, y el Renacimiento la considera también adecuada para la mente

humana individual (Marsilio Ficino). Aquí, pues, la imagen del continente finito se pone en contacto explícito con la noción de infinito, anticipación del paso dado por las matemáticas alrededor de comienzos de este siglo.

El infinito apareció efectivamente en la filosofía clásica de la naturaleza como un rasgo positivo —esto es, no sólo como un fondo informe—, en un enfoque que limitaba la forma a las unidades de materia más pequeñas. Los atomistas —Leucipo, Demócrito, Epicuro y más tarde Lucrecio— consideraron el universo uniforme e infinito, aunque no lo concebían como un *continuum*, sino como una multitud de corpúsculos que se precipitaban por el espacio vacío. De acuerdo con los atomistas, el mundo no tenía centro; sencillamente rechazaban la centricidad como «una ociosa fantasía de necios», como lo expresa Lucrecio. «No puede haber centro en la infinitud.» No resolvieron el conflicto entre la imagen del mundo centrado, basada en la poderosa experiencia del sí-mismo como punto de referencia de su medio circundante, y la de la homogeneidad infinita. Sólo se salió al encuentro de este problema con la imagen de la esfera infinita. Recordemos al pasar que dos contemporáneos de Nicolás de Cusa, los artistas y arquitectos italianos Alberti y Brunelleschi, introdujeron el infinito en la pintura a través de la construcción geométrica de la perspectiva central. Esta construcción, sin embargo, incluía la paradoja de ubicar el infinito en un punto definido del espacio pictórico. Representaba lo infinitamente grande por lo infinitamente pequeño y hacía que el mundo más bien convergiera y no que se expandiera. Sólo más tarde intentó la pintura transmitir la experiencia del espacio infinito, sobre todo en los cielos rasos de los edificios barrocos.

Nicolás de Cusa se refirió al centro de un universo infinito no sólo negativamente como ausente. Lo vio en todas partes y en cualquier parte. Se dio cuenta de que la Tierra no podía estar en el medio del universo y que todo movimiento es relativo. Podemos reconocer un movimiento, dijo, sólo por comparación con algo estable, como los polos o los centros, la relación que presuponemos al medir el movimiento. De este modo echó los cimientos del relativismo del siglo xx. El relativismo como procedimiento concreto exige imágenes más bien complejas, esto es, la coordinación de al menos dos sistemas mutuamente excluyentes: uno en el que un objeto se encuentra en movimiento y otro en el que el mismo objeto se encuentra en reposo. Probablemente esto sólo puede visualizarse mediante la alternación de dos imágenes, lo que se asemeja, por ejemplo, a lo que sucede cuando se invierten figura y fondo o a la coordinación del interior y exterior de un edificio en el campo arquitectónico. Por medio de este desapego respecto de ambos marcos de referencia, la mente intenta asumir la posición exterior del puro absoluto de Einstein.

¿Es legítimo situar las especulaciones del pasado en un mismo plano de igualdad con teorías modernas que se basan en la observación y el cálculo exactos? Para los fines de este libro, lo es, pues no me concierne aquí la con-

fiabilidad de las construcciones, sino su forma perceptual, sus *themata*, como llamó el físico Gerald Holton a los principios que subyacen en las concepciones científicas. Holton se refiere a los modelos mentales que no derivan de enunciaciones empíricas, tales como las lecturas métricas, ni de enunciaciones analíticas, que se apoyan en el cálculo de la lógica o las matemáticas. Holton no desea comprometerse sobre si estos *themata* deben asociarse «con alguna de las siguientes concepciones: los arquetipos o las imágenes platónicas, keplerianas o jungnianas; los mitos (en el sentido no peyorativo, tan poco usado en lengua inglesa); el conocimiento sintético a priori; captación intuitiva o "razón" de Galileo; una filosofía de la ciencia realista o absolutista, o en este contexto, cualquier otra». Trato estos *themata* como imágenes mentales y confío en que incluso aquellas personas que gustan distinguir por principio la ciencia moderna de lo que la precedió, se sentirán sorprendidas por las semejanzas que aquí se analizan.

La cosmología moderna todavía oscila entre las dos imágenes básicas que concibieron por primera vez los griegos. En el siglo xviii, pensadores como Thomas Wright e Immanuel Kant sostuvieron que el sistema solar forma parte de una galaxia y que el espacio universal está lleno de galaxias semejantes a la nuestra. Así, mediante una generalización empírica, hicieron nuevo contacto con la concepción atomista de una expansión infinita homogéneamente colmada. Kant advirtió explícitamente cuán similar era este enfoque al utilizado en progresión aritmética:

Vemos los primeros miembros de una relación progresiva de mundos y sistemas; y la primera parte de esta progresión infinita nos capacita ya para reconocer lo que debe conjeturarse de la totalidad. No hay fin, sino un abismo realmente inmenso (*ein Abgrund einer wahren Unermesslichkeit*) en presencia del cual toda la capacidad de la concepción humana se desmorona exhausta, aunque recibe la ayuda de la ciencia del número.

La generalización sugerida por estos pensadores requería una audaz reestructuración de la evidencia perceptual directa, que de ese modo debía adecuarse a una imagen totalmente diferente. Ver el sistema solar incluido en la banda circular de estrellas, que parece rodear la Tierra como la distante Vía Láctea, y luego ver la galaxia elíptica y, por ende, comparable a las manchas de nebulosas como la de Andrómeda, requirió una extraordinaria flexibilidad de imaginación visual. El ejemplo vuelve a mostrar una vez más que el abandono de la impresión primera no significa el abandono de la percepción, sino más bien el de un modelo perceptual para adoptar otro.

A la imagen de una continuidad infinita se le añadió la de un universo centrado con el objeto de dar cuenta del origen de todo. Aunque «en un espacio infinito ningún punto puede tener en rigor el privilegio de llamarse

centro», Kant supuso que una zona de mayor densidad había servido de fulcro a partir del cual se originó la naturaleza extendiéndose en todas las direcciones del espacio infinito. Volvemos aquí a la imagen plotiniana de la irradiación a partir de un centro de energía, concepción que vuelve a reflejarse en la teoría reciente del universo en expansión que, de acuerdo con Georges Lemaitre, se desarrolló a partir de un núcleo atómico. Y cuando vemos que el astrónomo Fred Hoyle ilustra en 1950 la idea del universo en expansión mediante la analogía de un globo cubierto de un gran número de lunares en su superficie que se infla gradualmente hasta alcanzar un tamaño infinito, no podemos sino evocar la esfera infinita de la Edad Media, cuyo centro estaba en todas partes y en ninguna:

La analogía del globo pone de relieve un punto muy importante. Muestra que no debemos imaginar que nos encontramos en el centro del universo sólo porque veamos que las galaxias se alejan de nosotros. Porque sea cual fuere el lunar que escojamos en la superficie del globo, veremos que todos los demás se alejan de él. En otras palabras, sea cual fuere la galaxia en la que nos encontremos, las otras parecerán estar alejándose de nosotros.

Si Nicolás de Cusa hubiera leído esto, se hubiera encontrado en terreno familiar.

La dilatación de la imaginación

Nos parece aconsejable concluir este capítulo con una observación sobre los conceptos de la cuarta dimensión espacial y el llamado «espacio curvo», a menudo mencionados en relación con la teoría general de la relatividad de Einstein. La visión de Einstein de un universo finito pero ilimitado —aunque parece ahora abandonada en favor de un «universo abierto» —merece mencionarse como el más refinado intento por reconciliar la forma esférica con la infinitud en el dominio de la física. La cuarta dimensión espacial, por otra parte, es una construcción puramente matemática, un primer paso hacia una geometría de dimensiones superiores. Se ha discutido si esta prolongación matemática conduce a modelos que puedan visualizarse. Lo probable es que si resulta accesible a la imagen visual, sólo lo será de modo aproximado o, más probablemente, por sus efectos o sus proyecciones en el espacio tridimensional. No entraré en este problema.

Para hacer plausible la geometría no euclídea, se introdujo una especie diferente de prolongación espacial más allá de la tercera dimensión. Aplicado a la física astronómica, este enfoque fue causa de que, en las exposiciones populares, se afirmara que la teoría de la relatividad proponía la existencia de

una cuarta dimensión espacial en nuestro universo, dimensión necesaria para dar cabida al «espacio curvado». Este malentendido llevó a considerar que la ciencia moderna había alcanzado el límite más allá del cual sus construcciones no le son ya accesibles a la imaginación visual, no sólo en la práctica, sino, además, por principio.

Quizá Helmholtz, en una de sus *Conferencias científicas populares*, fue el primero en ilustrar las propiedades del espacio no euclídeo mediante la analogía de una población imaginaria que habitaba un mundo bidimensional. Si su mundo fuera la superficie de una esfera, la geometría euclídea no se sostendría. La conexión más breve entre dos puntos no sería la recta; la suma de los ángulos de un triángulo variaría y siempre superaría los 180°; la razón entre el radio y la circunferencia de un círculo también variaría de acuerdo con el tamaño del círculo. Luego la demostración procede a suponer que toda esta situación se transponga añadiendo una dimensión, con lo que tendríamos un mundo tridimensional curvado en el espacio tetradimensional. En este punto, la imaginación visual capitula ante la ciencia ficción, pues el paso propuesto a lo largo de una secuencia matemática no se limita a prolongar una dimensión cuantitativamente perceptible más allá del alcance de la imaginación visual —como en los casos de lo infinitamente grande o lo infinitamente pequeño—, sino que propone un supuesto que es incompatible en principio con la experiencia espacial humana. Helmholtz dice que, «por causa de nuestra organización corporal, somos enteramente incapaces de representarnos una cuarta dimensión». Como mencioné antes, está en discusión si esto es en verdad cierto o no. Sin embargo, si lo es, probablemente no lo será por la razón de que nuestro cerebro tridimensional es incapaz de imaginar un mundo tetradimensional realmente existente. Si tal mundo existiera, podría suponerse que nuestro cerebro también sería tetradimensional. La analogía con el universo plano parecería sugerir que podrían existir seres equipados con una dimensión menos que el espacio en que habita su mundo y que, en consecuencia, no serían capaces de concebir el volumen tridimensional. Pero esto es un disparate. No bien pasamos de una analogía puramente matemática a una analogía física, tenemos que admitir que para que esos seres hipotéticos y su mundo pudieran existir, tendrían que tener un mínimo de espesor; lo mismo sucedería con sus cerebros. Física y mentalmente no serían bidimensionales; sencillamente estarían ajustados.

Si no puede visualizarse una cuarta dimensión, es probablemente porque la geometría trata de relaciones que pueden utilizar el espacio perceptual y físico como imagen conveniente hasta la tercera dimensión, pero no más allá. Pasando este límite los cálculos geométricos —al igual que todo otro cálculo multidimensional, como el análisis factorial en psicología— deben satisfacerse, como mucho, con una visualización fragmentaria. Esto significa quizá tener

que manejarse con parcelas de comprensión antes que con una verdadera captación de la totalidad.

La física moderna, sin embargo, no pretende que exista una cuarta dimensión. Se trata, en palabras de Arthur Eddington, de «una construcción ficticia». Para volver una vez más a la analogía del hipotético mundo bidimensional: en tanto se lo conciba curvado en el espacio tridimensional, en principio nada hay en él que contradiga los *Elementos* de Euclides, aunque no concuerda, por supuesto, con lo que éste afirma sobre la geometría en el plano. Sólo sucede algo verdaderamente nuevo cuando esas distorsiones geométricas ocurren en un mundo que no se conoce como curvado o que no lo es en realidad. En un mundo semejante, las desviaciones respecto de Euclides se convierten en inhomogeneidades espaciales. El tiempo que demande atravesar una unidad de distancia puede aumentar con la longitud del camino; y si uno camina lo bastante en la misma dirección, puede hallarse en el lugar de partida.

Esto puede suceder en un mundo tridimensional no euclideo. Llamarlo curvado es un modo figurado de llamarlo inhomogéneo; y, de acuerdo con Einstein, la inhomogeneidad se da en el espacio de nuestro universo. Dice que «según la teoría general de la relatividad, las propiedades geométricas del espacio no son independientes de la materia, sino que ésta las determina»; la geometría del universo resulta distorsionada por campos gravitacionales. El lego ignora si la analogía de un mundo de superficie adecuadamente curvada basta para que el matemático o el físico puedan calcular el efecto de las inhomogeneidades resultantes en el espacio tridimensional. Lo que sí sabe es que cuando la metáfora se considera una descripción literal de lo que acaece en el universo, la imaginación se extravía.

Por tanto, si de acuerdo con la concepción moderna del espacio físico la visualización no queda excluida en principio, sigue planteándose si es accesible en la práctica. Las situaciones no euclidianas no parecen excluidas para siempre de la visión. En otro libro describí la percepción del espacio en perspectiva como ejemplo: los objetos se reducen al aumentar la distancia respecto del observador y, sin embargo, se los ve al mismo tiempo como si conservaran su tamaño; el movimiento se ve acelerado con la distancia aunque, al mismo tiempo, se lo percibe constante. Aunque contradictorios en términos euclidianos, estos fenómenos encajan no obstante en una perspectiva razonablemente coherente del mundo visual porque la inhomogeneidad del espacio perceptual se incluye en la experiencia de la visión como condición constante.

Es difícil determinar si una imaginación más desarrollada que la de la persona media puede visualizar las inhomogeneidades del espacio físico. H. P. Robertson utiliza el ejemplo de un plato de metal desparejamente calentado; una corta regla de metal, de longitud alterada por la temperatura, procu-

raría medidas que revelarían una geometría inhomogénea. Morris Kline compara la geodesia creada en el espacio einsteiniano por la presencia de una masa, con la creada por la forma de las montañas sobre la superficie de la Tierra. La experiencia dirá cuál es el grado de utilidad de estas analogías. Quizá también en este caso pueden lograrse aproximaciones. Sea cual fuere la respuesta, parece no haber dudas de que sólo lo que es accesible a la imaginación perceptual, al menos en principio, es a la vez accesible a la comprensión humana. Sin duda, la mente puede obtener ganancias útiles que no impliquen comprensión y que quizá no la necesiten. Hay muchas operaciones que podemos llevar a cabo, muchos hechos que podemos comprender, muchos aspectos parciales que podemos visualizar muy claramente, sin una plena comprensión. Así como una pintura o una sinfonía completa pueden integrarse y captarse, aun por su hacedor, sólo a través de actos de organización parcial, así también toda gran obra del hombre es probablemente más grande que la mente que la produjo.

Este libro intenta restablecer la unidad de percepción y pensamiento. La percepción visual, lejos de ser una mera colectora de información sobre cualidades, objetos y acontecimientos particulares, se centra en la captación de generalidades. Mediante el suministro de imágenes de clases de cualidades, clases de objetos y clases de acontecimientos, la percepción visual procura los cimientos de la formación de conceptos. La mente, cuyo alcance va mucho más allá que los estímulos recibidos por el ojo directa y momentáneamente, opera con el vasto caudal de imágenes accesibles a través de la memoria y organiza la experiencia total de una vida en un sistema de conceptos visuales. Los mecanismos del pensamiento mediante los cuales la mente manipula estos conceptos operan en la percepción directa, pero también en la interacción entre la percepción directa y la experiencia almacenada, como también en la imaginación del artista, el científico, y en verdad, de toda persona que tenga problemas *in mente*.

Si estas afirmaciones resultan válidas, deben influir profundamente en la concepción que tengamos del arte y la ciencia y de todo el resto de la actividad cognitiva que se sitúa entre estos dos polos. El arte se analizó aquí principalmente como un medio fundamental de orientación, nacido de la necesidad que el hombre tiene de comprenderse a sí mismo y al mundo en el que habita. Como mencioné antes, puede demostrarse que todos los otros fines que sirve el arte dependen de esta función cognoscitiva básica. El arte, pues, se aproxima muy estrechamente a los medios y los fines de la ciencia y, para los propósitos que tenemos entre manos, es mucho más importante reconocer cuánto tienen en común que insistir en lo que los distingue. En el curso de este capítulo final, no obstante, surgirán algunas diferencias.

¿De qué sirve el arte?

Quizás el excesivo honor que se les confirió impidió a las artes de nuestro tiempo cumplir su misión más importante. Se las elevó por encima del

contexto de la vida cotidiana, se las exilió mediante el entusiasmo, se las aprisionó en reverenciadas casas de tesoros. Las escuelas y los museos, especialmente en Estados Unidos, contribuyeron mucho a la superación de este aislamiento. Hicieron la obra de arte más accesible y familiar. Pero las obras de arte no son todo el arte; son sólo sus raras cumbres. Para volver a obtener los beneficios indispensables del arte, nos es necesario concebir esas obras como los resultados más evidentes de un esfuerzo más universal por dar forma visible a todos los aspectos de la vida. Ya no es posible considerar la jerarquía de las artes como dominada por las bellas artes, la aristocracia de la pintura y la escultura, mientras que las llamadas artes aplicadas, la arquitectura y otras variedades del diseño, quedan relegadas a la base de la pirámide como impuros compromisos con la utilidad. Los artistas de nuestro tiempo han hecho no poco para que las viejas categorías resulten inaplicables: reemplazaron las obras tradicionales del pincel y el cincel por objetos y organizaciones que tienen que fundirse con el medio ambiente de la vida cotidiana si es que han de tener un lugar en el mundo. Un paso más, y la finalidad primordial del arte será conferirle forma al marco de la existencia humana; marco en el que los objetos particulares de las bellas artes encuentran su lugar particular.

Este amplio concepto, que el finado Ananda K. Coomaraswamy defendió con tanta lucidez como «la perspectiva normal del arte», debe complementarse mediante un enfoque psicológico y educacional que reconozca el arte como forma visual, y la forma visual como el medio principal del pensamiento productivo. Nada que esté por debajo de eso servirá para liberar al arte de su aislamiento improductivo.

Al comenzar este libro me referí al generalizado abandono del arte a todos los niveles de nuestro sistema educacional. Esta situación prevalece porque los maestros de arte no han defendido su posición con convicción suficiente. Si se examina la literatura consagrada a la educación artística, se descubre a menudo que el valor del arte se da tan por descontado, que unas pocas frases hechas se consideran suficientes para la argumentación. Hay la tendencia a tratar las artes como una esfera de estudio independiente y a suponer que intuición e intelecto, sentimiento y razonamiento, arte y ciencia coexisten, pero no cooperan. Si se descubre que los estudiantes de enseñanza media saben poco de historia del arte o no pueden distinguir un grabado al agua fuerte de una litografía o un óleo de una acuarela, las consecuencias por deducir dependerán, según creo, de cuánta importancia se le atribuya a esta especie de conocimiento. Si se pretende que el valor de las artes consiste en el desarrollo del buen gusto, el peso del argumento depende de que el gusto sea un lujo para quienes puedan permitírselo o una condición indispensable de la vida. Si se dice que el arte forma parte de nuestra cultura y, por tanto, es necesario para la dotación de toda persona instruida, el educador responsable debe preguntarse si todas las partes de la cultura son necesarias para todos y accesibles

para todos, y si son todas igualmente importantes. Si escuchamos que las artes desarrollan y enriquecen la personalidad humana y estimulan la creatividad, es necesario saber si lo hacen mejor que otros campos de estudio y por qué. La batalla contra el intelectualismo unilateral no puede librarse alimentando un prejuicio romántico contra las ciencias como agentes de la mecanización. Si la práctica actual de las ciencias empobrece en efecto la mente humana, la solución debe buscarse en el mejoramiento de la educación científica y no en huir de las ciencias para refugiarse en las artes. Tampoco es cierto que la pedantería, la esterilidad y la mecanización se dé sólo en las ciencias; están igualmente presentes en las artes.

Una vez que se haya reconocido que el pensamiento productivo en toda zona de la cognición es pensamiento perceptual, se pondrá en evidencia la función central del arte en la educación en general. En el taller es donde se puede dispensar el adiestramiento más eficaz del pensamiento perceptual. El científico o el filósofo pueden advertir a sus discípulos contra las meras palabras e insistir sobre la conveniencia de modelos apropiados y claramente organizados. Pero no tendrían que hacerlo sin ayuda del artista, que es el experto sobre cómo se organiza una configuración visual. El artista conoce la variedad de formas y técnicas disponibles y cuenta con medios para desarrollar la imaginación. Tiene costumbre de visualizar la complejidad y concebir los fenómenos y los problemas en términos visuales.

Los cuadros como proposiciones

Los artistas y los profesores de arte le dan buen uso a esos talentos cuando actúan de acuerdo con el supuesto implícito de que toda obra de arte constituye una enunciación acerca de algo. Toda configuración visual —ya sea la de un cuadro, un edificio, un ornamento o una silla— puede considerarse una proposición que formula, con más o menos felicidad, una declaración sobre la naturaleza de la existencia humana. De modo alguno es necesario que tal declaración resulte consciente. Pocos artistas serían tan capaces de expresar en palabras lo que intentaban decir como lo fue, por ejemplo, Van Gogh. Muchos rehusarían hacerlo, y la experiencia muestra que los artistas a los que inspira el deseo de transmitir mensajes definidos, de naturaleza moral o social, por ejemplo, suelen fracasar. Corren el peligro de subordinar sus imágenes a símbolos estereotipados. En consecuencia con ello, la insistencia sobre la expresión de tales significaciones resulta arriesgada en la educación artística. Sin embargo, el tipo de ejercicio que describí en el capítulo 7 puede resultar de suma utilidad. La representación de conceptos «abstractos», como *Pasado, Presente, Futuro*, puede cumplir una función muy similar a la de ejecutar un retrato, una naturaleza muerta o un paisaje. Podrían proponer

como blanco una configuración de fuerzas particular. Para elaborar una imagen que verdaderamente representara la concepción que tiene el estudiante del tema, éste debe ser capaz, disciplinado e insistente; y éstas son las cualidades requeridas para hacer arte y para que su práctica resulte fructífera desde el punto de vista educativo. Los temas más bien teóricos utilizados en los experimentos pueden completarse con otros más evocativos, semejantes a los utilizados por Paul Klee como títulos de sus obras: *Desde el deslizamiento a la elevación; Rejuvenecimiento; Comienzo del fresco; Orgullo; Contra la corriente; Búsqueda y hallazgo; Última esperanza; Música desagradable.*

Tales ejercicios pueden contribuir a que el estudiante advierta que no puede obtenerse norma alguna sobre lo correcto o lo errado a partir de criterios puramente formales. La armonía, el equilibrio, la variedad y la unidad son sólo aplicables cuando hay algo definido por expresar, ya sea conscientemente explícito o no. El manejo de la forma y el color es tanto una búsqueda de este contenido y su cristalización, como un esfuerzo por expresar el contenido con claridad y armonía, y de modo equilibrado y unitario. Los ejercicios de esta especie le sugerirán también al estudiante que toda configuración organizada es un portador de significados, intencionados o no. De igual modo, de este enfoque se sigue que la mera explosión espontánea, el mero relajarse y dejarse ir constituye una actuación incompleta, tanto desde el punto de vista artístico, como desde el punto de vista humano. La orgía puramente dionisiaca, aunque placentera y a veces necesaria como reacción ante la restricción, exige su contrapartida apolínea. La descarga de energía apunta a la creación de la forma.

La representación de objetos naturales, que ocupó tradicionalmente a las artes, no difiere en principio de la representación simbólica de conceptos. Ejecutar un cuadro con una figura humana o un ramo de flores es captar o inventar una configuración formal genérica o un esqueleto estructural. Esta especie de actividad constituye una poderosa ayuda para el establecimiento de la base perceptual del funcionamiento cognoscitivo. La copia mecánica de modelos que apunta a una corrección mensurable y emplea el sentido de la vista como herramienta de medida, no obtiene de modo alguno un buen adiestramiento de la mente. Las reproducciones exactas son útiles para fines prácticos, pero resultan más de fiar si son llevadas a cabo por máquinas, y la habilidad de estimar cantidades mensurables correctamente es insignificante y podría confiarse preferentemente a instrumentos. El cerebro humano no se adecua a la reproducción mecánica. Se desarrolló en la evocación biológica como medio de orientación cognoscitiva y, por tanto, sirve exclusivamente para el desempeño de tipos de acción y la creación y el reconocimiento de tipos de cosas.

Y, sin embargo, los días en que la copia fiel se consideraba la finalidad educativa principal de la pintura y el dibujo no han quedado tan atrás. A co-

mienzos de nuestro siglo un importante educador artístico, Georg Kerschens-teiner, afirmó que la representación de la figura humana no podía constituir un objetivo adecuado del dibujo en las escuelas públicas porque las reproducciones de las que son capaces los niños sólo coincidirían parcialmente con la apariencia y la forma reales y, en el mejor de los casos, lograría una aproximación genérica. «Pero a la enseñanza del dibujo no puede satisfacerla más la mera aproximación que a cualquier otra rama de la instrucción.»

Este criterio puramente cuantitativo de lo que constituye una imagen feliz, claro está, derivaba de las ciencias exactas tal como se desarrollaron a partir del Renacimiento. Pero vale la pena recordar que aun en las ciencias la exactitud mensurable no constituye un valor último de por sí, sino sólo un medio de comprobar la naturaleza de los hechos pertinentes. El grado de exactitud requerido en las mediciones depende de la naturaleza de los hechos por identificar y distinguir. Las pruebas cuantitativas de los experimentos deben tenerse en cuenta lo bastante como para mostrar que los resultados obtenidos no son el efecto de un accidente, esto es, del ruido inherente en toda situación empírica. Las mediciones utilizadas por Kepler para determinar el curso de los planetas tenían que ser lo bastante precisas como para distinguir con certidumbre la elipse del círculo. Lo mismo resulta válido en el caso de las mediciones de Ivan Pavlov, quien quiso averiguar si los perros podían distinguir las elipses de los círculos. Pavlov refinó los datos con que contaba lo bastante como para comprobar con cuánta sutileza los perros discriminaban la forma y cuán similares tenían que ser las formas para que sus sujetos se mostraran inquietos. El marco de tolerancia en las mediciones científicas y tecnológicas se determina por la naturaleza de la tarea. La exactitud que supera los límites de la necesidad es pedantería, y los números no satisfacen la curiosidad última del científico. Cuando se entera que la célula del embrión humano contiene 46 cromosomas, pretende saber por qué, y la respuesta definitiva no puede ser una cantidad. Tanto la ciencia como el arte, pues, buscan hechos cualitativos, y las mediciones son un medio en el caso de ambas.

Imágenes normativas y arte

Si la copia mecánica de la naturaleza de nada sirve, ¿qué es del ABC de la comprensión visual (*Anschauung*) de Pestalozzi, que éste situaba por delante del ABC de las letras porque «el pensamiento conceptual se basa sobre la *Anschauung*»? Lo que Pestalozzi tenía *in mente* en aquellos tempranos años del siglo XIX merece nuestra atención:

Debo señalar que el ABC de la *Anschauung* constituye el modo esencial y únicamente legítimo de enseñar cómo juzgar la forma de todas las cosas

correctamente. Aun así, hasta ahora este principio permanece enteramente olvidado al punto de ser desconocido, mientras que centenares de medios semejantes son accesibles para la enseñanza de los números y el lenguaje. Esta carencia de medios de instrucción para el estudio de la forma visual no debe considerarse un mero hueco en la enseñanza del conocimiento humano. Constituye un hueco en los cimientos mismos de todo conocimiento a un nivel al que el aprendizaje de los números y el lenguaje debe subordinarse decididamente. Mi ABC de la *Anschauung* tiene por fin poner remedio a esta deficiencia fundamental de la instrucción; procurará la base sobre la que los otros medios de la instrucción deben fundarse.

Con este loable fin, sin embargo, Pestalozzi obligó a los niños a dibujar ángulos, rectángulos, líneas y arcos, que, según decía, constituían el alfabeto de la forma de los objetos, como las letras son los elementos de las palabras. Este modo de enfocar la enseñanza tuvo sus continuadores a lo largo de todo el siglo XIX. Peter Schmid hacía dibujar a sus alumnos, con parecido exacto, los cuerpos estereométricos básicos, esferas, cilindros, lajas, como las piedras de edificación de los objetos más complejos de la naturaleza, y aún en 1893, Konrad Lange sugería que el maestro trazara en la pizarra dibujos lineales geoméricamente simplificados de mesas, sillas, banderas, camas o iglesias para que los niños los copiaran. Esta utilización de la guía geométrica en el dibujo se remonta al menos al libro de bocetos de Villard de Honnecourt, en el que el arquitecto francés del siglo XIII mostró cómo hacer figuras humanas o de animales a partir de triángulos, rectángulos o configuraciones con formas de estrella.

Hay mérito en obtener la forma de una imagen a partir de su esqueleto estructural subyacente. De hecho los artistas comienzan comúnmente su obra esbozando las configuraciones generales que sirven para mantenerla unificada. Pero este procedimiento debe distinguirse, por una parte, de los meros trucos técnicos para la reproducción de dibujos estereotipados y, por la otra, del conjunto de fórmulas rígidamente prescritas que debe seguir fielmente el alumno. Este último enfoque le sugiere al alumno que hay una forma normalizada y objetivamente correcta para cada clase de objeto y que los especímenes que se encuentran en el mundo deben considerarse meras elaboraciones de este arquetipo. Una cosa es reconocer el fondo de verdad psicológica y física que se da en esta concepción; otra muy distinta, basar en ella la educación artística. Porque a través del arte el hombre reconoce la plena riqueza de la apariencia particular. En lugar de imponer esquemas preestablecidos a estas apariencias, busca en ellas formas captables y responde con ellas ante lo que ve. Las configuraciones formales sugeridas por un paisaje o una naturaleza muerta, cuando se consideran en su singularidad, sólo se relacionan muy indirectamente con las formas y las significaciones normativas de árboles o granjas, alcachofas o peces. La validez que tales configuraciones adquieren en arte

no es primordialmente la de suministrar información sobre el tema como tal, sino sobre configuraciones de fuerzas mucho más genéricas que refleja la configuración particular. Quiero decir que cuando Van Gogh coloca la figura de un sembrador frente a un gran sol amarillo, formula una enunciación acerca del hombre y la luz y el trabajo, que de la forma y el carácter normalizados de los objetos escogidos apenas toma algo más que su terminología. Si hubiera tenido que copiar las figuras normalizadas del sol, el hombre y el árbol, su tarea se habría visto más entorpecida que facilitada.

El estudiante de arte, pues, encuentra en el mundo de las apariencias visuales el símbolo de las configuraciones significativas de fuerzas de modo muy diverso al uso científico de la información sensorial. Imágenes que son accidentales respecto de la situación objetiva, se vuelven válidas como portadoras de configuraciones significativas, y pueden considerarse verdaderas o falsas, adecuadas o inadecuadas con referencia a normas que no resultan aplicables a las enunciaciones de la ciencia. Pero el arte no sólo explota la variedad de las apariencias, también afirma la validez de la actitud mental individual y de ese modo admite aún otra dimensión de variedad. Dado que las formas en el arte no dan primordialmente testimonio de la naturaleza objetiva de las cosas a que aluden, pueden reflejar la interpretación y la invención individuales.

Tanto el arte como la ciencia se conforman a la comprensión de las fuerzas que dan forma a la existencia, y ambas exigen una dedicación desinteresada a lo que existe. Ninguna de ellas puede tolerar la subjetividad caprichosa, pues ambas se subordinan a sus criterios de verdad. Ambas requieren precisión, orden y disciplina porque sin ellos no puede formularse enunciación comprensible alguna. Ambos aceptan el mundo sensorial como lo que la Edad Media llamó la *signatura rerum*, la firma de las cosas, pero de modo muy diverso. Los médicos medievales creían que las flores amarillas curaban la ictericia y que la hematitis detenía las hemorragias; y en un sentido menos literal, la ciencia moderna todavía busca en la apariencia de las cosas los síntomas de su carácter y virtudes. El artista puede utilizar esos amarillos y rojos como imágenes igualmente reveladoras del esplendor o la pasión; y las artes reciben de buen grado la multiplicidad de las perspectivas del mundo, la variedad de estilos personales y culturales, porque la diversidad de respuestas constituye un aspecto tan legítimo de la realidad como el de las cosas mismas.

Esta es la razón por la cual los criterios de exactitud en el arte difieren mucho de los de la ciencia. En una demostración científica, la apariencia particular de lo que se muestra interesa para la validez del experimento sólo en la medida en que resulte sintomática de los hechos. La forma de los continentes, el tamaño de las muestras, el color preciso de una sustancia pueden resultar carentes de pertinencia. De igual modo, las proporciones, los ángulos y los colores de un diagrama pueden no interesar. La causa de esto es que, en la

ciencia, la apariencia de las cosas es un mero indicador que apunta más allá de sí a constelaciones de fuerzas ocultas. Las demostraciones de laboratorio y los diagramas de los textos no constituyen enunciaciones científicas, sino sólo ilustraciones de tales enunciaciones. En las artes, la imagen constituye la enunciación. Contiene y exhibe las fuerzas sobre las que informa. Por tanto, todos sus aspectos visuales constituyen partes pertinentes de lo que se enuncia. En una naturaleza muerta, los colores y las formas particulares de las botellas y su disposición son la forma del mensaje que el artista presenta.

Mirada y comprensión

Las artes instruyen al estudiante acerca de la significación de la experiencia directa y de su propia respuesta. En este sentido, complementan el mensaje de la ciencia, en la que la experiencia directa debe ser trascendida, y la perspectiva individual de cada observador sólo cuenta en la medida en que contribuye a la elaboración de una concepción común del fenómeno que se investiga. Cuando un estudiante de biología o psicología contempla una parcela de naturaleza o una muestra de conducta, no puede sentirse satisfecho con sólo organizar lo que se ve en una imagen visual. Debe tratar de relacionar esta imagen directa con otra, a saber, la de algún mecanismo que opera en el objeto o acontecimiento percibido. A menudo, esta relación no es simple, pues la naturaleza no fue conformada con el propósito de revelar su funcionamiento interior al ojo humano. La naturaleza no fue modelada por un diseñador. Su apariencia visual sólo es un subproducto indirecto de su ser físico.

El médico, el mecánico o el fisiólogo con experiencia, al examinar una herida, una máquina o un preparado microscópico, «ve» cosas que el lego no ve. Si se le pidiera tanto a los expertos como a los legos que ejecutaran copias exactas de lo que ven, sus dibujos diferirían mucho. N. R. Hanson ha indicado que tal «visión» no es una simple cuestión de dar diferentes interpretaciones a un único y mismo percepto, de poseer la capacidad visual necesaria para proceder a la molienda intelectual. El experto y el lego ven cosas diferentes, y también ven cosas diferentes los diferentes expertos:

Decir que Tycho y Kepler, Simplicio y Galileo, Hooke y Newton, Priestley y Lavoisier, Soddy y Einstein, De Broglie y Born, Heisenberg y Bohm hacen todos las mismas observaciones, pero que las utilizan de modo diverso, es demasiado fácil. No explica la controversia en la investigación científica. Si las observaciones no difirieran en sentido alguno, no podrían utilizarse de modo diverso.

Pero ¿cómo puede la misma huella sobre la retina conducir a perceptos diferentes? ¿Qué es exactamente lo que ven diferente los distintos observa-

dores? En primer lugar, muchas vistas resultan ambiguas porque son tan vagas que pueden organizarse de acuerdo con varias pautas o porque admiten más de una organización clara. Todo libro de texto de psicología muestra imágenes reversibles que oscilan entre dos versiones mutuamente excluyentes; pero son sólo la demostración más obvia del hecho de que la mayor parte de las configuraciones visuales pueden verse de más de una manera. Max Wertheimer da el ejemplo de un problema geométrico que se resuelve muy fácilmente mediante la reestructuración de una figura (Fig. 76). La tendencia per-

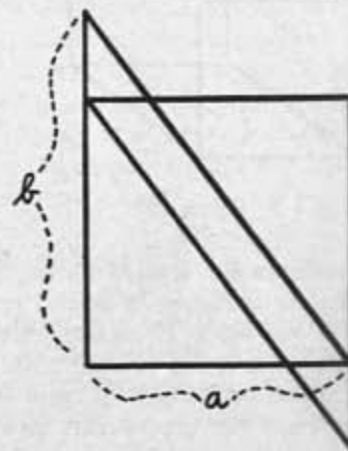


Figura 76

ceptual hacia la estructura más simple favorece la visión de un cuadrado sobre el que se superpuso un paralelogramo oblicuo; pero para hallar la superficie del cuadrado más la del paralelogramo cuando se dan las líneas *a* y *b*, la figura se ve mejor como una combinación de dos triángulos superpuestos; cada uno de ellos tiene la superficie $a \cdot b / 2$. En este caso, el mismo estímulo visual brinda dos perceptos diferentes a través de dos agrupaciones diferentes de los elementos; una de ellas se adecua más a la solución del problema que la otra. Si por algún motivo el observador tiene *in mente* triángulos rectángulos, es probable que dé con la solución más fácilmente. Mejor aún, si se le mostrara un dibujo animado en el que los dos triángulos vagaran por el espacio vacío hasta reposar en la posición de la Figura 76, no encontraría dificultad alguna. Un contexto propicio guiaría su percepción.

En otros casos no es la agrupación de los elementos lo que cambia, sino el carácter de los vectores dinámicos. La orientación espacial del cubo rever-

sible (Fig. 77) depende de la dirección en la que se ven moverse los vectores diagonales. Puesto que estos vectores perceptuales sólo se dan a través de las formas, la misma figura puede a menudo incorporar más de una configuración de fuerzas.

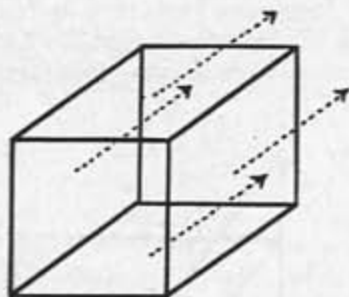


Figura 77

En muchos casos la configuración deseada puede percibirse directamente en la situación problemática. En la Figura 76 pueden verse los dos triángulos. Armado de la imagen de lo que busca, el cazador, el observador de pájaros, el matemático o el biólogo, lo reconoce en medio de la complejidad de las formas dadas. También son aquí pertinentes los casos en los que un percepto es complementado o completado por experiencias visuales anteriores. El experto ve una parte ausente como un hueco en un todo. Una pisada en la arena nos permite ver un pie ausente. El estudiante enterado de la escisión continental no ve los contornos de los continentes africano y americano como formas independientes y caprichosas, sino mutuamente adecuadas, como lengüeta y ranura o macho y hembra. En lugar de dos masas, ve ahora sólo una, desgarrada. La dinámica de la separación de las mitades, que se ven juntas como los trozos de una marmita quebrada, constituye un componente genuino del percepto mismo, no sólo una inferencia.

Sin embargo, la solución perceptual de un problema no exige que la imagen sobre la que se cumple la operación mental crucial se vea en la situación problemática misma. Para llevar a cabo la revolución heliocéntrica, no fue necesario que Copérnico, como supone Hanson, «viera el horizonte apartarse de nuestra estrella fija». Durante miles de años las observaciones astronómicas se habían relacionado con modelos cósmicos de esferas y bóvedas rotantes y las transformaciones visuales necesarias para establecer esta relación entre observación directa y «formas puras» se hallan perfectamente al alcance de la versatilidad perceptual. Copérnico tuvo que apoyarse en la imagen de la relatividad del movimiento, observación que le era familiar a partir de la expe-

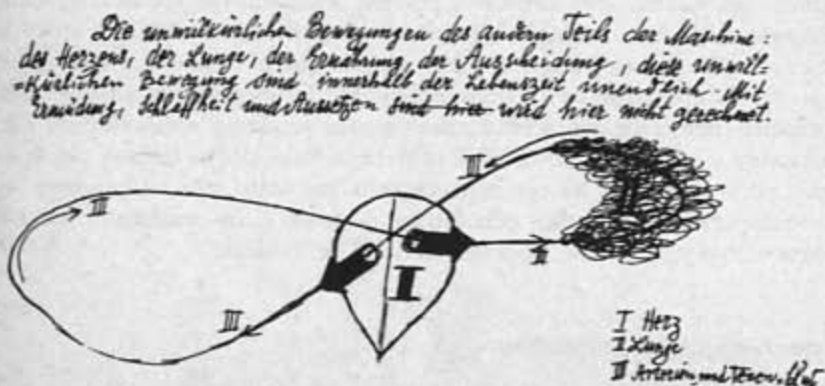
riencia cotidiana, y la reestructuración decisiva consistió en aplicar los efectos del movimiento relativo al modelo cósmico, no a lo que él percibía al elevarse el sol.

Aunque en tales casos la observación directa y el modelo sobre el que se produce la reestructuración constituyen dos imágenes independientes, no obstante se relacionan perceptualmente. Esta continuidad, que une todos los aspectos pertinentes del fenómeno que se investiga, es necesaria para que la comprensión sea posible. Por supuesto, pueden descubrirse o aprenderse muchas relaciones útiles que conectan ciertos factores de la experiencia por mera asociación. Puede uno tropezarse con el hecho de que el curare relaja los músculos o que la alteración del termostato cambia la temperatura sin que medie concepción alguna de los acontecimientos que producen estos efectos. De la práctica de tales conexiones deriva abundante habilidad e incluso cierto progreso, pero dado que el condicionamiento mecánico no compromete a la mente respecto de los hechos pertinentes, no implica un verdadero pensamiento productivo y, sin duda, no puede servirle de modelo.

Cómo instruyen las ilustraciones

Cuando la mente opera a la manera del científico, busca la imagen correcta que se oculta entre los fenómenos de la experiencia. La educación tiene que superar el abismo entre la desconcertante complejidad de la observación primera y la relativa simplicidad de la imagen pertinente. Para los fines de la ciencia, la educación debe lograr precisamente lo que le es necesario evitar en la enseñanza del arte, esto es, procurar una versión lo suficientemente simple de esa imagen final siempre que el estudiante no pueda discernirla por sí mismo en la intrincada apariencia del objeto real. Piénsese en un estudiante que trate de comprender la forma y el funcionamiento del corazón humano. Las retorcidas cavidades del corazón, sus enredadas venas y arterias, la asimetría de formas y ubicaciones que cumplen funciones simétricas, confunden más los sentidos del observador que si tuviera que desenredar las serpientes del grupo de Laocoonte. Eventualmente el estudiante debe aprender a ver el principio simple de este espectáculo barroco; puede incluso querer comprender por qué la naturaleza complicó tanto una función fisiológica simple. Pero el camino hacia esa meta será necesariamente arduo a no ser que se le dé como modelo una imagen que le sirva de guía. La Figura 78 muestra un dibujo hecho por Paul Klee para explicarles a sus alumnos el funcionamiento del corazón humano. Todas las formas se redujeron radicalmente a la representación más simple de los procesos básicos. El volumen y los conductos se confinaron a un plano bidimensional. Las cavidades, privadas de su subdivisión interna, se volvieron simétricas. Igualmente simétricos son los dos circuitos:

el que envía la sangre a los pulmones para su purificación y retorno al corazón, y el que la recoge para enviarla por todo el cuerpo y devolverla a la bomba central. Algunas de las libertades anatómicas que se permite Klee pueden conducir a error; pero utilizó la libertad de la imaginación pictórica del artista para presentar los rasgos esenciales del tema con la simplicidad de un dibujo infantil. Una vez que el estudiante ha captado el principio, puede aproximarse más a la intrincada situación real.



Los movimientos involuntarios de la otra parte de la máquina: del corazón, del pulmón, de la alimentación, de la muerte. Esta acción involuntaria es, en el curso de la vida, inmensa. No entran en el cálculo el cansancio, el sueño y las enfermedades.
I Corazón; II Pulmón; III Sangre arterial y venosa.

Figura 78. — Paul Klee, *Dibujo del corazón humano*. Reproducido con autorización de Paul Klee-Stiftung, Kunstmuseum, Berna; y SPADEM, 12 rue Henner, París.

En la práctica educativa, las ilustraciones adecuadas deben guiar el aprendizaje a través de la abstracción perceptual. Esto se hace a menudo con gran ingenio. Por ejemplo, la información visual incluida en las páginas del *Scientific American* es invariablemente excelente. Algunos libros de texto son igualmente buenos. Otros admiten que sus dibujantes se permitan embellecimientos «artísticos» que sirven al errado prurito profesional del artista comercial, pero confunden al lector. O puede que las ilustraciones no se adecuen al nivel particular de abstracción alcanzado por un estudiante en una etapa dada de su desarrollo mental y de su familiaridad con un tema dado. Se ha progresado mucho desde que los textos médicos de la Edad Media mostraban cómo aplicar sanguijuelas o tratar un hueso fracturado presentando al médico y al paciente bien arropados y, a su alrededor, un despacho y dispensario totalmente equipados. Pero la decisión sobre lo que debe reproducirse fielmente y lo que debe simplificarse requiere experiencia educativa e imaginación visual. La decisión debe coordinarse escrupulosamente con el nivel de abstracción de la

enseñanza. ¿Hasta qué punto debe ser detallada una carta geográfica? ¿Qué grado de complejidad visual puede captar el estudiante?

El problema se agudiza particularmente cuando se exige que los alumnos hagan sus propios dibujos. A un nivel de desarrollo en que el niño emplea todavía en su trabajo artístico formas geométricas relativamente simples, puede que el maestro de arte respete la etapa temprana de concepción visual del alumno, pero en la clase de geografía el mismo maestro quizás obligue al mismo niño a trazar las líneas costeras del continente americano o el curso irracional de los ríos, formas que no pueden percibirse, ni comprenderse, ni recordarse. Cuando se le pide al estudiante preuniversitario que copie lo que ve en el microscopio, no intentará mecánicamente lograr mera exactitud y precisión. Debe decidir qué es lo que interesa y qué tipos de formas pertinentes están presentes en el espécimen accidental. Por tanto, su dibujo no será una reproducción; será la imagen de lo que ve y entiende de modo más o menos activo e inteligente. La disciplina de la visión inteligente no puede limitarse al taller de arte; sólo tendrá buen éxito si el sentido visual no se entorpece y confunde en otros dominios del programa escolar. Tratar de fundar una isla de esclarecimiento visual en un océano de ceguera es en definitiva inútil. El pensamiento visual es indivisible.

La falta de adiestramiento visual en ciencias y tecnología por una parte, y el desdén, el desprecio incluso, que siente el artista por la hermosa y vital tarea de volver visible el mundo de los hechos ante la exploración de la mente, resulta a mi entender, por cierto, una enfermedad de nuestra civilización mucho más grave que la «división cultural» sobre la que C. P. Snow llamó tanto la atención pública hace algún tiempo. Se quejaba de que los científicos no leen buena literatura y que los escritores no saben nada de ciencia. Quizá, pero el lamento es superficial. Parecería que una persona tiene cultura integral no simplemente cuando sabe un poco de todo, sino cuando aplica a todo lo que hace la totalidad integrada de todas sus capacidades mentales. Cuando Snow afirma que «el punto de encuentro» entre ciencia y arte «debería producir oportunidades de creación», parece ignorar el parentesco fundamental entre ambos. Puede que un científico sea un conocedor de Wallace Stevens o Samuel Beckett y, sin embargo, puede también que su formación le impida utilizar en su obra profesional la imaginación perceptual sobre la que se apoyan esos dos escritores. Y un pintor puede leer libros de biología y física con provecho sin que utilice su inteligencia al pintar. El extrañamiento es de naturaleza mucho más fundamental.

Al recomendar un uso más consciente de la abstracción perceptual en la enseñanza debe tenerse en cuenta, sin embargo, que la abstracción conduce fácilmente al distanciamiento si no se mantiene la conexión con la realidad empírica. Todo pensador siente la tentación de tratar las construcciones simplificadas como si fueran la realidad misma. Gerald Holton recuerda vigoroso-

samente a sus colegas, los profesores de ciencia, que la demostración escolar corriente «es necesariamente y casi por definición un caso escrupulosamente ajustado, abstraído, simplificado, homogeneizado y "limpiado en seco"». Reemplaza el fenómeno concreto por un análogo, por ejemplo, cuando «una fuente mecánicamente agitada de pelotas de acero... se convierte en el medio de analizar un fenómeno básico (por ejemplo, el movimiento browniano), sin sugerirle a la clase la naturaleza del caso concreto». Se excluye al fenómeno de su contexto como si se tratara de un acontecimiento completo e independiente, y se muestra, literal o figurativamente, «contra un fondo en blanco» que elimina «el ámbito ruidoso» de la situación real. Ni el estudiante está preparado para la desconcertante complejidad del hecho viviente, ni experimenta la excitación del explorador que trata de abrirse camino sin estar seguro del resultado. Aun las fotografías o películas de situaciones auténticas de laboratorio o naturales difieren mucho de las experiencias directas a las que sustituyen.

Las advertencias de Holton nos recuerdan que la ciencia, como el arte, sólo puede cumplir su función si abarca desde la percepción directa y empírica hasta las construcciones formalizadas y mantiene entre ambas un intercambio continuo. Aisladas de sus referentes, las imágenes estilizadas, los conceptos estereotipados y los datos estadísticos conducen a un juego vacío de formas, de la misma manera que la simple exposición a una experiencia de primera mano no asegura la comprensión.

Problemas de auxilio visual

La utilización de los llamados auxilios visuales no procura de por sí una condición lo suficientemente favorable para el pensamiento visual. Lawrence K. Frank sostuvo que tales auxilios, como su nombre indica, «se consideran puramente subsidiarios de la comunicación verbal que aparentemente tiene toda la importancia: las representaciones tradicionales habladas o escritas. Habitualmente, los auxilios visuales son sólo eso: ilustraciones, porque las palabras se consideran el modo primordial de la comunicación». La mera presentación de las cosas que han de estudiarse mediante fotografías, dibujos, modelos o la exhibición en vivo, no es garantía de la captación comprensiva del tema. La insistencia de los educadores modernos sobre la experiencia directa fue ciertamente una reacción valiosa contra el carácter remoto de la enseñanza tradicional. Pero no basta hacer los objetos de estudio accesibles a la inspección directa. Las imágenes y las películas servirán de auxilio sólo si cumplen con los requisitos del pensamiento visual. La unidad de percepción y concepción, que intenté demostrar, sugiere que la comprensión inteligente tiene lugar en el dominio de la imagen misma, pero sólo si su forma

es tal que puede interpretar los rasgos pertinentes visualmente. Lo he dicho en otra parte del modo siguiente:

La educación visual debe basarse sobre la premisa de que toda representación pictórica es una enunciación. La representación pictórica no presenta el objeto mismo, sino un conjunto de proposiciones sobre el objeto; o, si se prefiere, presenta el objeto como un conjunto de proposiciones.

Si la representación pictórica no logra formular las proposiciones pertinentes perceptualmente, resulta inútil, incomprensible, confusa, peor que si no se hubiera contado con imagen alguna. Para desempeñar su tarea, la vista debe conformarse a las reglas de la percepción visual, que indican cómo la forma y el color determinan lo que se ve. En este respecto se han realizado grandes progresos, pero es mucho lo que queda todavía por hacer. Unos pocos ejemplos lo mostrarán.

¿Qué es lo que sabemos sobre lo que ven exactamente los niños y otros educandos cuando miran la ilustración de un libro de texto, una película o un programa de televisión? La respuesta resulta crucial, pues si el estudiante no ve lo que, según se supone, debe ver, falla la base misma del aprendizaje. ¿Tenemos el derecho a sobreentender que una representación muestra lo que representa independientemente de cómo sea y de quién la mire? El problema se ignora con suma facilidad en el caso del material fotográfico. Nos sentimos seguros de que, dado que las fotografías se tomaron mecánicamente, tienen por fuerza que ser correctas; y puesto que son realistas, puede confiarse en que exhibirán los hechos; y como todo ser humano ha practicado desde su nacimiento el hábito de mirar el mundo, no puede tener dificultades con las fotografías que reproducen fielmente los objetos. ¿Resultan válidas estas suposiciones?

En uno de los primeros libros sobre teoría cinematográfica, Béla Balázs cuenta la historia de un noble rural ucraniano que, privado de sus tierras por la revolución soviética, vivía como administrador de sus posesiones a centenares de kilómetros de la estación ferroviaria más próxima. Durante quince años no había estado en la ciudad. Intelectual sumamente instruido, recibía periódicos, revistas y libros, y era dueño de una radio. Estaba al día, pero no había visto nunca una película. Un día se dirigió a Kiev y en esa ocasión vio su primera película, una de las primeras de Douglas Fairbanks. A su alrededor, en la sala, los niños seguían el argumento sin dificultad alguna con sumo placer. El caballero campesino miraba fijamente la pantalla con gran concentración temblando por la excitación y el esfuerzo. «¿Le gustó?», le preguntó un amigo al cabo de la exhibición. «Enormemente interesante», replicó, «pero, ¿qué sucedía en la película?». No había logrado entender nada.

La historia, ya sea auténtica o no, sostiene algo que es válido. Hay mu-

chas pruebas de que la comprensión de las fotografías no puede darse por descontada. Joan y Louis Forsdale recolectaron ejemplos que muestran que los esquimales y algunas tribus africanas no fueron capaces de percibir imagen alguna en las fotografías cuando las vieron por primera vez. En casos extremos, la fotografía que presenta el visitante extranjero no es sino un objeto plano, nada más. O en una película de metraje bastante extenso sólo se reconoce un detalle. O un *travelling* panorámico confunde porque da la impresión de que las casas se mueven. Algunos de estos obstáculos se han superado en la cultura occidental; otros persisten inadvertidos en nuestros propios hijos.

Las reacciones de los nativos africanos de las que se informa en uno de los estudios llevados a cabo por los Forsdale, evidencian que la mente humana no acepta espontáneamente los límites rectangulares de una película. La realidad visual es ilimitada; por tanto, cuando las personas se retiran del plano de la pantalla, la audiencia quería saber cómo y por qué habían desaparecido. Las interrupciones en la continuidad del tiempo resultaban igualmente desconcertantes. Un cineasta norteamericano descubrió que una audiencia iraní no seguía la conexión entre una toma de primer plano y otra de larga distancia. Para que estuviera claro que un gran ojo o pie aislado pertenecía al animal mostrado un instante antes, la cámara tenía que presentar la transición completa en movimiento.

Muchos de nuestros niños aprenden a aceptar tales interrupciones de la continuidad espacial o temporal a una temprana edad, aunque incluso ellos tienen problemas cuando se topan con condiciones poco familiares. En un útil estudio acerca de la corrección con que los alumnos de las escuelas elementales y secundarias manejan las cartas geográficas, Barbara S. Bartz observó que los niños suponen algunas veces que un país termina donde termina el mapa. Observó que los límites son a menudo tan netos, que dan la errada impresión de consumación, y que «guillotinar» la imagen puede resultar más conveniente que la cabal finalidad sugerida por el margen blanco. El problema del primer plano puede repetirse cuando se incluyen inserciones en los mapas para dar cabida a una porción de una zona para la que, de otro modo, no habría lugar en la página, o para dar una perspectiva más detallada de una gran ciudad, por ejemplo.

Obviamente, los niños mayores manejan esta clase de problemas con mayor facilidad que los pequeños, y también se manifiestan claramente las diferencias socioeconómicas. Un niño inteligente se desempeñará mejor que uno poco brillante, y algunos maestros son más hábiles que otros para enseñarles a sus alumnos cómo leer un mapa. Los maestros deben advertir conscientemente los problemas que se plantean porque los mapas difieren de la apariencia del mundo visual ordinario, y deben conocer los principios perceptuales que guían la captación de las configuraciones visuales por el niño. El nivel de abstracción a que se concibe un mapa debe orientarse, como sugerí antes, res-

pecto de su finalidad y respecto del nivel de comprensión del. Como caso pertinente, Bartz menciona que las escalas gráficas cuántos kilómetros corresponden a un centímetro del mapa no del detalladas que lo adecuado; un niño de la escuela media necesita más finas que permitan una medida más exacta, que las que necesitan un niño de quinto grado.

Con frecuencia las configuraciones visuales presentan dificultades de comprensión, algunas de las cuales podrían evitarse si se observaran más conscientemente los principios perceptuales pertinentes. Las diferencias de escala, por ejemplo, deben señalarse de manera notoria porque la noción de tamaño relativo está en pugna con la evidencia primera según la cual una cosa tiene el tamaño que aparenta. De ahí la tentación de juzgar el tamaño de dos países por la superficie absoluta que ocupan en dos mapas representados en escala diversa. (Téngase aquí en cuenta la incurable calamidad de las diapositivas, que muestran insectos de tamaño gigantesco o retratos en miniatura con tamaño de murales.) Los cartógrafos son conscientes desde hace siglos de las distorsiones de tamaño y forma que tienen lugar cuando la superficie esférica de la Tierra se proyecta sobre papel plano. Además, cuando las coordenadas son curvas, las direcciones de norte y sur no son las mismas en todas las zonas del mapa, sino que se desvían en la parte superior y la parte inferior.

En la utilización de los colores se presentan frecuentemente dificultades evitables. Básicamente, los colores indican diferencias cualitativas: España es azul, Francia es verde, Italia es amarilla. Pero los tintes sirven también como matiz gradual para señalar diferentes elevaciones del terreno. W. H. Nault nos dice:

Descubrimos, por ejemplo, que los niños asocian el cambio de color (de verde a castaño, de castaño a azul) con el cambio de *cualidad*, y el cambio de valor (de claro a oscuro) con el cambio de *cantidad*, grado o intensidad. Por ejemplo, muchos niños dijeron que el azul claro significa agua poco profunda y el azul oscuro, agua más profunda. Pero cuando para representar la categoría más profunda del agua se utilizó púrpura o azul rojizo, las dos terceras partes de los niños no asociaron esto con un cambio de profundidad, sino que aludieron a toda clase de cambios cualitativos: islas, arrecifes de coral, etcétera. Descubrimos que el tinte es un factor de difícil manejo en la construcción de mapas. Los niños han aprendido muchas asociaciones del tinte antes de haber aprendido a leer mapas; el rojo es cálido, el azul es frío, el verde es pasto, el azul es agua, etcétera. Así pues, sucede a menudo que los mapas en colores son espontáneamente mal interpretados.

Este tipo de problema exige la colaboración de artistas diseñadores y psicólogos familiarizados con el manejo teórico y práctico de los principios perceptuales.

Lo que vale para los mapas, vale también en el caso de toda clase de presentación visual en libros de texto, modelos, folletos, películas, etcétera. Es indispensable una investigación minuciosa sobre lo que ven las personas a las que se destinan estas imágenes. A este respecto, es digno de mención el hecho de que los manuales sobre materiales audiovisuales, que por lo demás abundan en detalles técnicos, tienden a resolver estos problemas fundamentales con la superficial recomendación de que las figuras deben ser claras, naturales y simples.

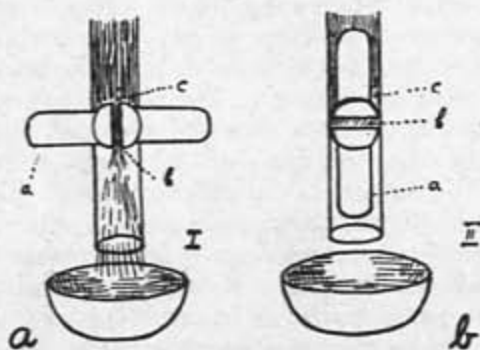


Figura 79

Un único ejemplo ilustrará el analfabetismo visual, que todavía pasa en gran parte inadvertido. Jean Piaget, psicólogo de niños que se interesó por los problemas perceptuales toda su vida, utilizó la Figura 79 para poner a prueba la comprensión de los niños. ¿Entienden éstos cómo funciona una espita? Cuando la llave se vuelve horizontalmente, el canal queda abierto y permite fluir el agua; de otro modo permanece cerrado. El desempeño del niño dependerá en gran medida de que el dibujo se reconozca como una espita y de que presente los aspectos pertinentes con corrección. ¿Es el objeto en forma de cruz de la Figura 79a una espita? El caño, más bien plano que cilíndrico, cuelga en el espacio. No tiene continuación en la parte superior, ni recibe agua de lugar alguno. El sombreado no indica líquido que llene un hueco y mantiene escasa relación con la lista oscura que pretende representar el canal. Este se encuentra por delante de la llave antes que por detrás, y la llave no se encuentra por delante del caño. ¿Representa la Figura 79b una llave colocada verticalmente fuera de un caño o más bien una especie de plomada tragada por un rectángulo o, quizás, un tubo? No niego que una persona inmunizada y advertida por años de exposición ante las mediocres ilustraciones de textos, catálogos y similares productos de ineptitud visual,

pueda adivinar la significación de estos dibujos, especialmente si recibe la ayuda de una explicación verbal. Pero no cabe duda de que si un niño aprueba el examen, lo hace a pesar del dibujo, no con su ayuda; y si fracasa, de ningún modo eso significa que no comprenda el funcionamiento de una espita. Sencillamente puede que sea incapaz de librarse de una trampa visual.

Concentración en la función

Representaciones pictóricas deficientes de este tipo pueden encontrarse en todo nivel de abstracción. Los dibujos podrían ser mucho más realistas y así y todo inadecuados para presentar los rasgos pertinentes de la situación física. Fracasan no porque no se asemejen a los hechos o carezcan de detalles, sino por ambiguos e inconducentes. Los dibujos anatómicos de Leonardo da Vinci son tan felizmente logrados no sólo porque tenía la habilidad artística de dibujar lo que veía, sino porque veía cada parte del dibujo humano como si la hubiera diseñado un colega inventor. Veía cada músculo, hueso o tendón como diseñado para cumplir con su finalidad y lo representaba como si se tratara de un utensilio. Utilizaba las relaciones espaciales con el objeto de poner de relieve las conexiones funcionales. Lo mismo sucede, por supuesto, con sus dibujos tecnológicos.

Emanuel Winternitz descubrió notables ejemplos del interés de Leonardo por las analogías o los paralelismos. Uno de los dibujos «muestra un diagrama de tendones y músculos adheridos a la espina dorsal. Leonardo no dibuja los músculos en todo su espesor, sino que los representa mediante cuerdas finas para mostrar con claridad y transparencia su función en la estabilización de la espina dorsal. El comentario que acompaña el dibujo, compara la espina dorsal y sus cuerdas con el mástil de un navío y sus estays». Leonardo inventó un recurso por el cual los agujeros de los instrumentos de viento, demasiado espaciados como para que la mano humana pueda alcanzarlos, pueden ser controlados mediante alambres, y Winternitz sugiere que tomó esta idea de los tendones de la mano humana, que permiten el control remoto de las yemas.

Leonardo era capaz de hallar analogías entre mecanismos materialmente distantes porque lo que veía en los objetos de toda especie era su «valor funcional». Karl Duncker, que introdujo este término en la psicología, mostró que todo pensamiento productivo discierne entre el principio esencial y la encarnación accidental. Experimentó, por ejemplo, con el siguiente problema:

Si un ser humano tiene un tumor estomacal inoperable y se cuenta con rayos que destruyen el tejido orgánico con la intensidad suficiente, ¿mediante qué procedimiento se le puede librar del tumor con los rayos y, al mismo tiempo, evitar la destrucción del tejido sano que lo rodea?

Como primera aproximación al problema, propuso la Figura 80. Con la simplicidad de un dibujo infantil, el diagrama describe lo esencial: la meta en el cuerpo, alcanzada por los rayos. En un principio la solución puede buscarse a un nivel muy abstracto: utilícese una apertura a través de la cual los rayos puedan pasar sin dañar el cuerpo. Esto conduce al próximo paso: el examen de la anatomía del cuerpo en busca del lugar adecuado para la aper-

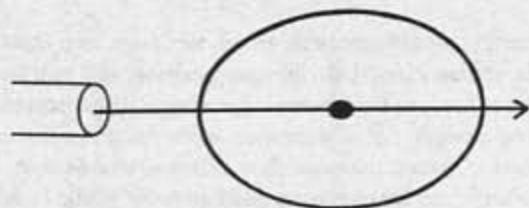


Figura 80

tura. Duncker llama este procedimiento, procedimiento «desde lo alto». Hay también un procedimiento «desde lo bajo»; de acuerdo con él, se comienza con un inventario de lo que se da anatómicamente en la esperanza de descubrir algo que dé la solución. La interacción de ambos procedimientos es característica del pensamiento exitoso y corresponde, por supuesto, a los dos niveles polares del material de aprendizaje mencionados aquí anteriormente: la presentación altamente abstracta del principio y la complejidad de la situación real.

Sin embargo, a ambos niveles, la atención debe estar adiestrada para centrarse en el valor funcional encarnado en el objeto. Duncker muestra los torpes errores que resultan cuando alguien recuerda vagamente la forma de algún artefacto útil sin comprender verdaderamente el principio a que sirve esa forma. Los inventores, por otra parte, se interesan por los valores funcionales, como lo indican los dibujos de Leonardo. Para darse cuenta hasta qué punto su imaginación es libre y hasta qué punto se encuentra limitada, los diseñadores deben también considerar la diferencia entre el principio y su encarnación. El diseñador David Pye ha mostrado de manera convincente que la función nunca prescribe la forma, aunque circunscribe su alcance. Una rueda no puede ser cuadrada, pero su disco admite innumerables variaciones. Una cuña puede asumir un centenar de formas, tamaños y proporciones, lo mismo que un alfiler, una vara, un gancho o una copa; porque una función es un principio que no exige una forma particular sino un tipo de forma.

Responsabilidad total

Todo lo que he dicho puede parecer en exceso teórico. Pero contiene principios que, si son válidos, todo educador debe tenerlos siempre en cuenta. No basta con rendirle tributo verbal a la doctrina de los auxilios visuales; no basta con poner en marcha el proyector cinematográfico, con mayor o menor frecuencia, para procurar unos pocos minutos de entretenimiento en la oscuridad. Lo necesario es, a mi entender, el adiestramiento sistemático de la sensibilidad visual como parte indispensable de la preparación de todo educador para el ejercicio de su profesión. Cualquier persona cuyas respuestas naturales ante la forma perceptual hayan sido cultivadas y no anuladas, puede advertir la diferencia entre la representación que lleva a buen término su enunciado y la que resulta confusa.

En psicología se está desarrollando la base experimental y teórica para la educación visual. El trabajo artístico es lo que más favorece la experiencia práctica. Sin embargo, calificar de artística o estética la sensibilidad perceptual no constituye una buena estrategia, pues esto significa concederle un lugar de privilegio reservado para los talentos y las aspiraciones del especialista. Menos específicamente, el pensamiento visual requiere la habilidad de ver las formas visuales como las imágenes de las configuraciones de fuerzas que subyacen en nuestra existencia: el funcionamiento de las mentes, los cuerpos o las máquinas, la estructura de las sociedades o las ideas.

El arte cumple mejor su función cuando permanece inadvertido. Vigila para que formas, objetos y acontecimientos, mediante el despliegue de su propia naturaleza, puedan evocar las potencias más profundas y simples en las que el hombre se reconoce. Es una de las recompensas que obtenemos pensando mediante lo que vemos.

NOTAS

(Los números entre paréntesis corresponden al número de orden en la bibliografía.)

CAPÍTULO 1: MANIFESTACIONES TEMPRANAS

Schopenhauer (257), libro 1, par. 10.

La percepción excluida del pensamiento, págs. 15-17.
Baumgarten (18). También el cap. 4 de la historia de la estética de Croce (45).
Artes liberales y mecánicas: Leonardo (176), pág. 12.
La música según Platón: *República*, 530.

Desconfianza hacia los sentidos, págs. 18-20.
El becerro de oro: *Exodo*, 32.
Pensamiento primitivo: Lévy-Bruhl (181), caps. 6 y 7.
Taoísmo: Waley (287), págs. 55, 58.
El razonamiento según Parménides: Kirk y Raven (145), fragmento 6, pág. 271.
Heráclito: Kirk y Raven (145), fragmento 88, pág. 189.
Demócrito: Kirk y Raven (145), fragmento 125, pág. 424.

Platón, el de las dos mentes, págs. 20-22.
Las operaciones lógicas según Platón: Cornford (42), pág. 267; *Fedro*, 265.
La percepción de la realidad según Platón: *República*, 515.
La amnesis según Platón: *Menón*, 81.
La contemplación de la verdad según Platón: *Fedro*, 247; *Fedón*, 99.
La verdadera visión según Platón: *República*, 508 y 510.

Aristóteles: ascenso y descenso, págs. 22-26.
La sistematización en los animales según Aristóteles: *Segundos analíticos*, 100a.
La inducción según Aristóteles: *Primeros analíticos*, 68b.
Los géneros platónicos: Cornford (42), pág. 269.
La percepción del «tal» según Aristóteles: *Segundos analíticos*, 87b.
El silogismo como *petitio principii*: Cohen y Nagel (38), págs. 177-181.
Lo universal según Aristóteles: *De la interpretación*, 17a y *Metafísica*, 981a; también *Segundos analíticos*, 88a.
El pensamiento en imágenes según Aristóteles: *Del alma*, 431a.

CAPÍTULO 2: LA INTELIGENCIA DE LA PERCEPCIÓN VISUAL (I)

Percepción circunscrita, págs. 28-30.

Helmholtz (111), parte III, par. 26; también su «Recent Progress in the Theory of Vision» en (112).

Exploración de lo remoto, págs. 30-31.

Piaget (229), pág. 14.

Jonas (137), pág. 147.

Los sentidos varían, págs. 31-32.

Privación sensorial: Heron (117).

La visión es selectiva, págs. 33-37.

Visión selectiva: cita de Arnheim (3), pág. 28 (ed. en rústica, pág. 33).

Boecio: citado de acuerdo con Strunk (268), pág. 80.

Leonardo da Vinci (175), vol. I, pág. 250.

Sociedad de la visión: Pritchard (240); también Arnheim, «Contemplation and Creativity» en (9), págs. 292-301; Woodworth y Schlosberg (309), págs. 270-559.

La visión en las ranas: Lettvin (178), Muntz (204) y Pfeiffer (221).

Desencadenantes visuales: Lorenz (185) y Tinbergen (276).

La fijación ocular resuelve problemas, págs. 37-39.

Mecanismo de fijación: Koffka (155), cap. 3, par. 5; también Sherrington (263), cap. 7, pág. 187.

La inteligencia según Köhler (153), pág. 3.

La atención según James (135), cap. 11, especialmente pág. 438.

El discernimiento en la profundidad, págs. 39-40.

Primeras teorías de la percepción de la forma: Held (110).

Las formas son conceptos, págs. 40-42.

Conceptos visuales: Arnheim (3), cap. 2.

La percepción lleva tiempo, págs. 42-44.

Etapas de la formación de la Gestalt: Flavell (67), Hausmann (105), Sander (251), Ehrenfels (60).

Variabilidad de la percepción de la forma: Hebb (107), pág. 29.

Cómo leen las máquinas la forma, págs. 44-46.

Reconocimiento de una configuración por las máquinas: Deutsch (52), Selfridge y Neisser (261) y Uhr (282).

Cómo se completa lo incompleto, págs. 46-49.

Transparencia: Arnheim (3), pág. 250 (ed. rústica, pág. 298).

CAPÍTULO 3: LA INTELIGENCIA DE LA PERCEPCIÓN VISUAL (II)

Sustracción del contexto, págs. 51-53.

Teorías de Helmholtz: *Tratado sobre óptica fisiológica* (111), vol. 3, apartados 26, 33; también sus conferencias sobre la visión en (112).

La brillantez y la forma como tales, págs. 53-56.

Constancia de la brillantez: Woodworth y Schlosberg (309), cap. 15.

Percepción de la distancia: Gilinsky (88).

Constancia del tamaño: Gibson (86), cap. 9; Koffka (156), cap. 7, pág. 305; Ittelson (131).

Tres actitudes, págs. 56-59.

Modelos de interacción: Arnheim (5).

Conservación del contexto, págs. 59-60.

Badt (15), pág. 101.

La abstracción de la forma, págs. 60-64.

Transformaciones geométricas: Courant (43), pág. 42.

La distorsión exige la abstracción, págs. 64-65.

Gurwitsch (98), págs. 165 y sigs.; la «buena continuación» según Wertheimer (301).

Efecto de profundidad cinético: Wallach y O'Connell (289).

Principio de simplicidad: Arnheim (3), pág. 209 y sigs. (ed. en rústica, pág. 252 y sigs.).

Hogarth (121), Introducción.

Permanencia y cambio, págs. 65-66.

Windelband (304), parte I: «Filosofía de los griegos», apartados 4 y 6.

CAPÍTULO 4: DOS Y DOS, COMO CONJUNTO

Las relaciones dependen de la estructura, págs. 67-72.

Asociación y Gestalt: Asch (14) y Köhler (154).

Picasso: Gilot (90), pág. 120.

Palladio: la iglesia Il Redentore de Venecia fue consagrada en 1592.

Figuras encastradas: experimentos realizados por primera vez por Gottschaldt (96), parte I.

La visión de configuraciones en las aves: Hertz (118).

Chimpancés: Köhler (153), pág. 104.

Michotte (195), págs. 97, 211.

El apareamiento afecta a los factores participantes, págs. 72-78.

Haiku: Henderson (114), págs. 19, 40.

Apareamiento de pinturas: obra *undergraduate* inédita hecha en el Sarah Lawrence College en 1966.

Metáfora: Arnheim (1).

Levertov, *To the Reader* en (179), pág. VII.

El color según Goethe: Aforismos como apéndice de (92), pág. 653. Efecto secundario figural: Köhler y Wallach (152), figs. 2 y 24; la interpretación perceptual me pertenece. También Ganz (78).

Aristófanes: *El banquete* de Platón, 189-193.

Varillas de bambú: Köhler (153), pág. 127.

La percepción discrimina, págs. 78-79.

Figura y fondo: los experimentos con monos de Klüver (150), pág. 316.

Las reacciones de los niños: ante la forma y el color, Landreth (166), pág. 245; ante las configuraciones visuales, Tantz (65).

La percepción comparada, págs. 79-82.

Las ratas y las direcciones espaciales: Hebb (108), pág. 27.

Lashley: cita sobre la abstracción (171); experimentos con círculos llevados a cabo con ratas (170); cita sobre la reacción de los monos ante los círculos coloreados, Lashley y Wade (172), pág. 82.

¿Qué cosas resultan iguales?, págs. 82-84.

Chimpancés y triángulos: Hebb (108), pág. 29.

Orientación espacial: Arnheim (3), cap. 3; Teuber (271), pág. 1612; Landreth (166), pág. 243; Ghent (84); Köhler (151), págs. 15-19.

Pulpo: mencionado por Teuber (271).

Mente versus computadora, págs. 84-91.

Inteligencia artificial: Minsky (198), de donde se tomaron las figs. 10 y 11 con autorización del autor.

Thorndike (274) y (273).

Cuantificación de la simplicidad: Hochberg y McAlister (119).

CAPITULO 5: EL PASADO EN EL PRESENTE

Disponibilidad perceptual: Bruner (28).

Metzger (192), pág. 694.

Las fuerzas que actúan sobre la memoria, págs. 94-97.

La memoria de la forma: Woodworth (309), ed. de 1938; Koffka (156), págs. 493 y sigs.

Experimento con el círculo quebrado: Hebb y Foord (106).

Trazado de mapas: experimentos inéditos de estudiantes del Sarah Lawrence College.

Medio fluido: Lewis (183), págs. 160, 196.

Contribución de perceptos, págs. 97-100.

Complemento perceptual: Michotte y otros (194); «imágenes vinculadas» según Titchener, en (277), págs. 75, 87.

Hemianopsia: Koffka (156), pág. 146; Teuber (271), pág. 1616 y sigs.

Piaget: experimentos sobre la desaparición (223); también su (225), cap. 1.

Visión del interior, págs. 100-101.

Secheyne (259), págs. 3 y 25.

Huecos visibles, págs. 101-102.

Giacometti: Lord (184), pág. 60.

Dreyer: Kracauer (161), pág. 90.

Van der Berg (284), pág. 28.

Objetos-de-acción: Werner (294), cap. 2.

Reconocimiento, págs. 102-108.

Chaplin, *La quimera del oro* data de 1925.

Percepción: James (135), pág. 442 y sigs.

Efecto de la expectativa: James (135), pág. 429; Gottschaldt (96), parte 2; Bruner y Minturn (29).

Roger Price (239).

Mantegna, *Judith y Holofernes*, National Gallery of Art, Washington, D. C.

CAPITULO 6: LAS IMAGENES DEL PENSAMIENTO

Diseño interior: Panofsky (214), págs. 32, 46 y sigs.

¿Cómo son las imágenes mentales?, págs. 110-111.

Aristóteles, *De la memoria y la reminiscencia*, 449b.

John Locke, *An Essay Concerning Human Understanding*, «Introducción», sec. 8 y libro 4, cap. 7, sec. 9.

Holt (123).

¿Se puede pensar sin imágenes?, págs. 112-114.

Pensamiento sin imágenes: Mandler y Mandler (187) sec. 4.

Woodworth (311), págs. 74, 106.

Piaget (227).

Titchener (278), pág. 187.

Imágenes particulares e imágenes genéricas, págs. 114-118.

Eidola griegos: Kirk y Raven (145), pág. 422; y también Held (110).

Eidética: Jaensch (133); capítulo de Rieckel en Saupe (253); también Klüver (149).

Penfield (219), cap. 3.

Berkeley, *A Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge*, «Introducción», sec. 10 y parte i, sec. 5.

Koffka (158).

Complementos amodales: Michotte y otros (194).

Binet (21), pág. 138 y sigs.

Sueños: Hall (101).

Sugerencias y destellos visuales, págs. 118-120.

Titchener (278), págs. 13, 21.

¿Hasta qué punto puede ser abstracta una imagen?, págs. 121-126.

Galton (76).

Silberer (264).

La expresión según Darwin (47).

The Blue Rider: Selz (262), caps. 16, 17.

Ribot (244).

CAPITULO 7: LOS CONCEPTOS ADQUIEREN FORMA

Ademanos abstractos, págs. 127-129.

El estudio de los ademanos de Efron (58).

Algunos dibujos a lápiz se han retocado con tinta para que su reproducción se note más claramente. Esto modifica un tanto el carácter de los trazos originales, pero, por lo demás, no altera la forma.

El pensamiento en la acción visible, págs. 142-147.

El proceso creador en el *Guernica* de Picasso: Arnheim (6).

CAPITULO 8: REPRESENTACIONES, SIMBOLOS Y SIGNOS

Las tres funciones de las imágenes, págs. 149-153.

Símbolo *versus* signos: véase, por ejemplo, Langer (168), cap. 3.

Símbolos del tránsito: Krampen (163).

Los desencadenantes visuales según Lorenz (185).

Dibujo de Sterne, *Tristan Shandy*, libro 6, cap. 40.

Adecuación de las imágenes a sus funciones, págs. 153-157.

Courbet: Homann (120), pág. 11 y sigs.

Magritte, *The Wind and the Song* (1928/29) figura en una colección privada.

Picasso, *Cabeza de toro*, ejecutado en París en 1943.

Krampen, *op. cit.*

Modley: Kepes (143), vol. 6, págs. 108-125.

Diseño de marca de fábrica: Doblin (54).

Lo que las marcas de fábrica pueden señalar, págs. 157-162.

La expresión de la música: Rigg (246) y Pratt (237).

La música según Schopenhauer: *Die Welt als Wille und Vorstellung*, libro 3 y cap. 39 de las ediciones; véase también Langer (168), cap. 8.

Marcas de fábrica: Kamekura (139).

La relación recíproca entre experiencia e ideas, págs. 162-164.

Goethe, *Zur Farbenlehre*, capítulo sobre los materiales para la historia de la teoría del color, sección sobre el siglo XVII.

Hegel, *Aesthetik*, parte 2, sección 1: «Die symbolische Kunstform».

La *vie* de Picasso: Boeck y Sabertés (23), pág. 124.

Pfister según Fry (74).

Pfister (222); véase también Kramer (162).

Ensoñaciones diurnas según Freud (72).

CAPITULO 9: LO QUE LA ABSTRACCION NO ES

Una dicotomía nociva, págs. 167-170.

La abstracción según Locke: *An Essay Concerning Human Understanding*, libro 2, cap. 11, sec. 9.

Pellet (218), págs. 9, 60.

Berkeley según Hume: *A Treatise of Human Nature*, parte 1, sec. 7.

Los universales según Berkeley: *A Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge*, Introd., sec. 15.

Introducción a la lógica: Cohen (39), págs. 103, 107; también Cohen y Nagel (38), cap. 18, sec. 5.

¿Se basa la abstracción en la generalización?, págs. 170-177.

La generalización según Locke: *op. cit.*, libro 1, cap. 1, sec. 15, y libro 2, cap. 23, sec. 6.

La disociación según James: (135), vol. 1, pág. 506.

Inhelder y Piaget (130), Conclusiones, pág. 284.

Bergson (20), cap. 3.

Laporte (169), pág. 117.

La abstracción primaria según Langer (167).

Medawar: en Edge (56), pág. 8.

La generalidad es lo primero, págs. 177-182.

Pavlov (217), conferencia 2, pág. 20.

Lashley y Wade (172), pág. 81 y sigs.

Piaget (225), cap. 1, apartado 6.

Boas: en Hymes (129), pág. 121.

La confusión según James (135), vol. 1, pág. 488.

Gesell e Ilg (81), cap. 2, pág. 18.

Sincretismo según Piaget (228), cap. 4, apartado I.

Estímulos confundidos: Koffka (156), págs. 493-505.

Tomás de Aquino: citado de acuerdo con Gessner (82).

Bouissou (25), págs. 45, 96.

Prioridad de la generalización: Brown (27), cap. 8.

Muestreo contra abstracción, págs. 182-185.

Boecio: citado de acuerdo con Gessner (82).

Kouwenhoven (160).

CAPITULO 10: QUE ES LA ABSTRACCION

Wertheimer (299); véanse también Asch (12) y (11).

Jonas (136).

Spinoza, *On the Correction of the Understanding*, § 95.

La personalidad según Asch (11).

Tipos y continentes, págs. 188-191.

Los tipos según Kretschmer (165).

Fotografías compuestas según Galton (76).

Seiffert (260).

Hempel y Oppenheim (113).

Conceptos estáticos y conceptos dinámicos, págs. 191-195.

Locke, *Essay*, libro 3, cap. 3, sec. 10.

Aristóteles, *De la memoria y la reminiscencia*, 450a.

Triángulos según Berkeley, *Treatise*, «Introducción», sec. 16.

Poncellet (234), «Introducción», pág. XIV. Las figuras me pertenecen.

Los conceptos como puntos culminantes, págs. 195-199.

Prägnanzstufen: Wertheimer (301).

Rausch (243), pág. 906 y sigs.

El agua según Schopenhauer (257), libro 3, apartado 51.

La geometría griega según Ivins (132).

CAPITULO 11: CON LOS PIES EN LA TIERRA

La abstracción como separación, págs. 201-204.

Abstracción y empatía: Worringar (313); Arnheim (2).

Goldstein y Scheerer (94).

Cameron: en Hunt (127), cap. 29, pág. 904.

Pikas (232), pág. 39.

La obtención del principio, págs. 204-206.
Valéry (283).
Wittgenstein (308), pág. 219.

A contrapelo, págs. 206-212.
Duncker (55), pág. 108.
Goldstein y Scheerer: corregí un error en su fig. 18, que contiene 5 cuadrados en lugar de 4.
Muchachos nigerianos: Jahoda (134).
Sobre Goldstein y Scheerer: Brown (27), pág. 287 y sigs.

El amor por la clasificación, págs. 212-214.
Test de Wechsler-Bellevue (292).
Los enunciados abstractos según Locke, *Essay*, libro 1, cap. 1, sec. 27.

En contacto con la experiencia, págs. 214-219.
Riessman (254), pág. 73.
Davis (48), pág. 78 y sigs.
Lo que mide el C. I.: Tyler (281), pág. 52.
Sobre la clase media: Miller y Swanson, cap. 15, y Goldberg (93).
Torrance (280), pág. 110 y sigs.
Riessman (245), pág. 69.
Deutsch (53), en Passow (215).
Dos tipos de estudiante: Arnheim (8), pág. 86.
Niños dotados: Torrance (280), y Getzels y Jackson (83).

CAPITULO 12: PENSAR CON FORMAS PURAS

Los números reflejan la vida, págs. 221-224.
Wertheimer (298).

Educational Research Council (57).
Sobre la teoría de los conjuntos: Deans (49).
Poema de Prévert: en (238), pág. 243.

La percepción de la cantidad, págs. 224-225.
Piaget (224), cap. 4.
Heidegger (109), pág. 70 y sigs.
Legiones de ángeles: Mateo, 26:53.

Los números como formas visibles, págs. 225-229.
Sobre Francesco Sizi: Panofsky (213), pág. 11.
La aritmética en el ejército: Ginzberg y Bray (91), pág. 71.
Marguerite Lehr: en Stern (267).
Proyecto de Illinois: Deans (49), pág. 57.
Proyecto de Stanford: Deans (49), pág. 74.
Cuisenaire rods: Cuisenaire y Gattegno (46) y Gattegno (79, 80).

Las formas carentes de significación crean dificultades, págs. 229-234.
Stern (267).

Montessori (201), cap. 19.
Platón, *Menón*, 82.
Gattegno (79), pág. VIII.
Rousseau, *Confesiones*, libro 6.

Geometría evidente de por sí, págs. 234-237.
Schopenhauer (257), libro 1, apartado 15.
Geometría griega: Hankel (103), pág. 205 y sigs.
Prueba india: Hankel (103), pág. 207.
Brecht, *Leben des Galilei*, escena 3: «Das Denken gehört zu den grössten Vergnügungen der menschlichen Rasse».

CAPITULO 13: EL LUGAR QUE LES CABE A LAS PALABRAS

¿Se puede pensar con palabras?, págs. 240-242.
Sapir (252), pág. 15.
El pensamiento animal según Brown (27), pág. 268.
Wittgenstein (308), parte 1, apartado 650.

Las palabras como imágenes, págs. 242-244.
Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, «Introducción», sec. 4.

Las palabras apuntan a perceptos, págs. 244-246.
La metáfora según Asch (13).
Whorf (302), pág. 146.

Cognición intuitiva y cognición intelectual, págs. 246-251.
Pensamiento sinóptico: Klafki (146), pág. 36.
Von Haller (102), vol. 2, pág. 130; Hanson (104), pág. 69. (Añadí la palabra *possint*, que falta en la cita que hace Hanson.)
Lenguaje: Herder (116).
Cassirer (34), pág. 27; también (35), vol. 3, pág. 15.
Whorf (302), págs. 213, 240.
El mito del cordero que bala: Arnheim (9), págs. 136-150.

La función de las palabras respecto de las imágenes, págs. 251-253.
Las palabras como categorías: Brown (27), pág. 250 y sigs. y Wallach (290).
Platón, *Cratilo*, 398.
Wittgenstein (307), pág. 7.

Las imágenes de los eslabones lógicos, págs. 253-254.
Freud (72), cap. 6, sec. c.
Rafael, *La escuela de Atenas* y el Parnaso se encuentran en la Stanza della Segnatura, en el Vaticano.
Michotte (195).

Sobrevaloración del lenguaje, págs. 254-258.
Sapir (252), pág. 15.
Humboldt: citado de acuerdo con Cassirer (34), pág. 9.
Lee (173), pág. 105.

Mauss (190), pág. 125.
 Whorf: sobre el pensamiento defectuoso (302), pág. 135.
 Deese (50).
 Sarris: citado de acuerdo con Werner (294), pág. 61.
 Langer (168), cap. 5.
 Sapir: sobre el nacimiento del concepto (252), pág. 17.
 Lenneberg (174), pág. 334.

El efecto del carácter lineal, págs. 258-263.
 Langer (168), cap. 4, pág. 80.
 Lessing (177), esp. sec. 16.
 G. Chr. Lichtenberg, *Briefe aus England*, carta dirigida a Heinrich Christian Boie, fechada el 1.º de octubre de 1775.
 Camus, *La femme adultère* (31).
 El carácter lineal en las piezas radiales: Arnheim (7), cap. 7.
Coche de tercera clase: el cuadro de Honoré Daumier, *Un wagon de troisième classe* (c. 1862), se encuentra en el Metropolitan Museum of Art, en Nueva York.
 Dylan Thomas: en (272), pág. 65.

Conceptos verbales versus conceptos pictóricos, págs. 263-265.
 Sapir (252), pág. 11.
 Titchener según Brown (27), pág. 90 y sigs.
 Deese (50), pág. 649.
 Dubuffet, *La vaca del bocico sutil* (1954), se encuentra en el Museo de Arte Moderno de Nueva York.

CAPITULO 14: ARTE Y PENSAMIENTO

Paul Klee, «Ich schaffe pour ne pas pleurer, das ist der letzte und erste Grund» (1905), en Grohmann (970), pág. 433.

El pensamiento en los dibujos infantiles, págs. 267-273.
 Dibujos infantiles: Parte del siguiente material se publicó por primera vez en Arnheim (10) y se lo utiliza aquí con autorización de George Braziller, Nueva York.
 Conceptos representativos: véase Arnheim (3), cap. 4.

Elaboración de problemas personales, págs. 273-276.
 Niño europeo: este ejemplo está tomado de un trabajo *undergraduate* de la señorita Judith Bernstein.
 Naumburg (209, 210).

Operaciones cognoscitivas, págs. 276-280.
 Interacción: Arnheim (5).
 Sapir (252), pág. 123.
 Schlauch (256), pág. 147.

Las configuraciones abstractas en el arte visual, págs. 280-286.
 Cristo en Emaus: Lucas, 24:28-31.

CAPITULO 15: MODELOS PARA LA TEORIA

Poincaré (233), pág. 129.

Formas cosmológicas, págs. 287-292.
 Océano homérico: Rüstow (250).
 Anaximandro: Kirk y Raven (145), pág. 134.
 Cornford: Munitz (203), pág. 26.
 Génesis babilónico: Jacobsen en Munitz (203), pág. 11.
 Aristóteles: Munitz (203), pág. 93.
 Galileo y la forma circular: Panofsky (213), pág. 20 y sigs.
 Carta de Newton: en Munitz (203), pág. 215.
 Michotte (195).
 Hume, *Treatise*, libro 1, parte 3, sec. 6.

Cómo se hace visible lo no visual, págs. 292-294.
 Imagen de la esfera: Gran parte del material siguiente está tomado de Mahnke (186).
 Scheffler: Angelus Silesius, *Cherubinischer Wandersmann*, «Als Gott verborgen lag in eines Mädchens Schoß, / Da war es, da der Punkt den Kreis in sich beschloss». (De acuerdo con Mahnke, pág. 33).
 El corazón según Aristóteles: en Mahnke, pág. 225.
 La trinidad según Kepler: Pauli (216), pág. 160.

Los límites de los modelos, págs. 294-295.
 Leibniz: de acuerdo con Mahnke (186), pág. 17.

Figura y fondo y más allá, págs. 296-299.
 Rubin (49).
 Britsch (26), pág. 131.
 Apeiron: Kirk y Raven (145), pág. 108 y Mahnke (186), pág. 238 y sigs.
 Las facultades del alma según Kepler: Pauli (216), p. 186.
 Freud (71), parte 1, cap. 1.
 Schrödinger (258).
 Faraday: Newman (212), pág. 65.

El infinito y la esfera, págs. 299-302.
 La infinitud según Gauss: de acuerdo con Kline (148), pág. 396.
 Courant y Robbins (44), pág. 77.
 Plotino: Mahnke (186), pág. 67.
 Lucrecio, *De rerum natura*, libro 1, sec. 1050.
 Nicolás de Cusa: Mahnke, págs. 776 y sigs.
 Los *themata* según Holton (124), pág. 99.
 Kant (140), parte 1.
 Hoyle (126), de acuerdo con Munitz (203), pág. 423 y sigs.

La dilatación de la imaginación, págs. 302-305.
 Einstein (61), apartado 31.
 Cuarta dimensión: Manning (188).
 Helmholtz, *Sobre el origen y la significación de los axiomas geométricos*, en (112), pág. 227.
 Eddington: en Munitz (203), pág. 321.
 La geometría del espacio según Einstein (61), apartado 32.

Perspectiva no eclidana: Arnheim (3), cap. 5.
Robertson: Munitz (203), pág. 385.
Kline (148).

CAPITULO 16: LA VISION EN LA EDUCACION

Coomaraswamy (40, 41).

Los cuadros como proposiciones, págs. 309-311.
Kerschensteiner: véase Weber (291), pág. 56.

Imágenes normativas y arte, págs. 311-314.
Pestalozzi (220).
Schmid y Lange: Weber (291), pág. 26 y sigs.
Villard de Honnecourt (286).
Firmas: véase, por ejemplo, Pauli (216), pág. 159.

Mirada y comprensión, págs. 314-317.
Hanson (104), pág. 19.
Wertheimer (300).
Escisión continental: Herley (128).

Cómo instruyen las ilustraciones, págs. 317-320.
Snow (265).
Holton (125).

Problemas del auxilio visual, págs. 320-325.
Frank (69), pág. 456.
Imágenes como enunciaciones: Arnheim (4), pág. 148.
Balázs (16), pág. 2.
Forsdale (68).
Lectura de mapas: Bartz (17) y Nault (208).

Concentración en la función, págs. 325-326.
Sobre Leonardo: Winternitz (305, 306).
Valor funcional: Duncker (55).
Pye (241), cap. 3.

BIBLIOGRAFIA *

1. Arnheim, Rudolf: «Abstract language and the metaphor», en Arnheim (9), págs. 266-284.
2. Arnheim Rudolf: «Abstraction and empathy in retrospect», *Confinia Psychiatrica*, 1967, vol. 10, págs. 1-15.
3. Arnheim, Rudolf: *Art and visual perception*, Berkeley y Los Angeles, University of California Press, 1964. (Trad. cast.: *Arte y percepción visual*, Eudeba, Buenos Aires, 1969; y Alianza Editorial, Madrid, 1979.)
4. Arnheim, Rudolf: «The myth of the bleating lamb», en Arnheim (9), págs. 136-150.
5. Arnheim, Rudolf: «Perceptual analysis of a symbol of interaction», en Arnheim (9), págs. 222-244.
6. Arnheim, Rudolf: *Picasso's Guernica: the genesis of a painting*, Berkeley y Los Angeles, University of California Press, 1962. (Trad. cast.: *El Guernica de Picasso. Génesis de una pintura*, Gustavo Gili, Barcelona, 1976.)
7. Arnheim, Rudolf: *Radio*, Londres, Faber and Faber, 1936. (Trad. cast.: *Estética radiofónica*, Gustavo Gili, Barcelona, 1980.)
8. Arnheim, Rudolf: «Second thoughts of a psychologist», en Taylor (269), págs. 77-95.
9. Arnheim, Rudolf: *Toward a psychology of art*, Berkeley y Los Angeles, University of California Press, 1966. (Trad. cast.: *Hacia una psicología del arte. Arte y entropía*, Alianza Editorial, Madrid, 1980.)
10. Arnheim, Rudolf: «Visual thinking», en Kepes (143), vol. 1, págs. 1-15.
11. Asch, Solomon E.: «Forming impressions of personality», en Henle (115), págs. 237-285.
12. Asch, Solomon E.: «Max Wertheimer's contribution to modern psychology», *Social Research*, 1946, vol. 13, págs. 81-102.
13. Asch, Solomon E.: «The metaphor: a psychological inquiry», en Henle (115), págs. 324-333.
14. Asch, Solomon E.: «Perceptual conditions of association», en Henle (115), págs. 187-200.
15. Badt, Kurt: *Die Farbenlehre Van Goghs*, Colonia, DuMont Schauberg, 1961.
16. Balázs, Béla: *Der Geist des Films*, Halle, Knapp, 1930. (Trad. cast.: *El film. Evolución y esencia de un arte nuevo*, Gustavo Gili, Barcelona, 1978.)
17. Bartz, Barbara S.: *Map design for children*, Chicago, Field Enterprises, 1965.
18. Baumgarten, Alexander Gottlieb: *Reflections on poetry*, Berkeley y Los Angeles, * Se ha incorporado la última edición castellana de los libros, no así la de las revistas. [E.]

- University of California Press, 1954. (Trad. cast.: *Reflexiones filosóficas acerca de la poesía*, Aguilar, Madrid, 1960.)
19. Bender, Lauretta: *A visual-motor gestalt test and its clinical use*, Research Monogr. 3, Amer. Orthopsychiatric Ass., 1938. (Trad. cast.: *Test giestáltico visomotor*, Paidós, Barcelona, 1985.)
 20. Bergson, Henri: *Matière et mémoire*, Paris, Presses Universitaires, 1946. (Trad. cast.: *Memoria y vida*, Alianza Editorial, Madrid, 1977.)
 21. Binet, Alfred: *L'étude expérimentale de l'intelligence*, Paris, Costes, 1921.
 22. Boas, Franz: «On grammatical categories», en Hymes (129), págs. 121-123.
 23. Boeck, Wilhelm, y Sabartés, Jaime: *Picasso*, Nueva York, Abrams, 1955. (Trad. cast.: *Picasso. Dibujos*, Gustavo Gili, Barcelona, 1980.)
 24. Boring, Edwin G.: «A history of introspection», *Psych. Bull.*, 1953, vol. 50, págs. 169-189.
 25. Bouissou, René: *Essay sur l'abstraction et son rôle dans la connaissance*, Gap, Jean, 1942.
 26. Britsch, Gustaf: *Theorie der Kunst*, Munich, Bruckmann, 1926.
 27. Brown, Roger: *Words and things*, Nueva York, Free Press, 1958.
 28. Bruner, Jerome S.: «On perceptual readiness», *Psych. Review*, 1957, vol. 64, págs. 123-152.
 29. Bruner, Jerome S., y Minturn, A. L.: «Perceptual identification and perceptual organization», *Journ. of general Psych.*, 1955, vol. 53, págs. 21-28.
 30. Bühler, Karl: «Tatsachen und Probleme zu einer Psychologie der Denkvorgänge», *Archiv für die gesamte Psychologie*, 1908, vol. 12, págs. 1-92.
 31. Camus, Albert: *L'exil et le royaume*, Paris, Gallimard, 1957. (Trad. cast.: *El exilio y el reino*, Alianza Editorial, Madrid, 1983.)
 32. Capelle, Wilhelm: *Die Vorsokratiker*, Stuttgart, Kröner, 1935.
 33. Cassirer, Ernst: «The concept of group and the theory of perception», *Philos. and Phenom. Research*, 1944, vol. 5, págs. 1-35.
 34. Cassirer, Ernst: *Language and myth*, Nueva York, Dover, 1946. (Trad. cast.: *Lenguaje y mito*, Nueva Visión, Buenos Aires, 1983.)
 35. Cassirer, Ernst: *The philosophy of symbolic forms*, New Haven, Yale, 1957. (Trad. cast.: *La filosofía de las formas simbólicas*, Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1971.)
 36. Cassirer, Ernst: *Substanzbegriff und Funktionsbegriff*, Berlin, Cassirer, 1910.
 37. Cobb, Stanley: *Borderlands of psychiatry*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1944.
 38. Cohen, Morris R., y Ernst Nagel: *An introduction to logic and scientific method*, Nueva York, Harcourt Brace, 1934. (Trad. cast.: *Introducción a la lógica y al método científico*, Amorrortu, Buenos Aires.)
 39. Cohen, Morris R.: *A preface to logic*, Nueva York, Meridian, 1956. (Trad. cast.: *Introducción a la lógica*, Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1952.)
 40. Coomaraswamy, Ananda K.: *Christian and oriental philosophy of art*, Nueva York, Dover, 1957. (1.ª ed. *Why exhibit works of art?*, Londres, Luzac, 1943.) (Trad. cast.: *La filosofía cristiana y oriental del arte*, Taurus, Madrid, 1980.)
 41. Coomaraswamy, Ananda K.: *Figures of speech or figures of thought*, Londres, Luzac, 1946.
 42. Cornford, Francis Macdonald: *Plato's theory of knowledge*, Londres, Routledge and Kegan Paul, 1935. (Trad. cast.: *La teoría platónica del conocimiento*, Paidós, Barcelona, 1982.)
 43. Courant, Richard: «Mathematics in the modern world», *Scientific American*, setiembre de 1964, vol. 211, págs. 41-49.
 44. Courant, Richard, y Robbins, Herbert: *What is mathematics?*, Nueva York, Oxford University Press, 1951. (Trad. cast.: *¿Qué es la matemática?*, Aguilar, Madrid, 1964.)
 45. Croce, Benedetto: *Estetica come scienza dell'espressione e linguistica generale*, Bari, Laterza, 1928. (Trad. cast.: *Estética como ciencia de la expresión y lingüística general*, Nueva Visión, Buenos Aires, 1973.)
 46. Cuisenaire, Georges, y Cattegno, Caleb: *Numbers in color*, Mount Vernon, N. Y., Cuisenaire, 1954.
 47. Darwin, Charles: *The expression of the emotion in man and animals*, Londres, Watta, 1934. (Trad. cast.: *La expresión de las emociones en los animales y en el hombre*, Alianza Editorial, Madrid, 1984.)
 48. Davis, Allison: *Social-class influences upon learning*, Cambridge, Harvard University Press, 1962.
 49. Deans, Edwina: *Elementary school mathematics*, Washington, U. S., Department of Health, Education and Welfare, 1963.
 50. Deese, James: «Meaning and change of meaning», *Amer. Psychologist*, 1967, vol. 22, págs. 641-651.
 51. Dennis, Wayne (comp.): *Readings in general psychology*, Nueva York, Prentice Hall, 1949.
 52. Deutsch, Martin: «A system for shape recognition», *Psychol. Review*, 1962, vol. 69, págs. 492-500.
 53. Deutsch, Martin: «The disadvantaged child and the learning process», en Passow (215), págs. 163-179.
 54. Doblin, Jay: *Trademark design*, Dotzero 2, Nueva York, Finch, Pruyn and Co., 1966.
 55. Duncker, Karl: «On problem-solving», *Psychol. Monographs*, 1945, vol. 58, n.º 270.
 56. Edge, David (comp.): *Experiment*, Londres, British Broadcasting Corp., 1964.
 57. Educacional Research Council of Greater Cleveland: *Key topics in mathematics for the primary teacher*, Chicago, Science Research Associates, 1961.
 58. Efron, David: *Gesture and environment*, Nueva York, King's Crown Press, 1941.
 59. Ehmer, Hermann K. (comp.): *Kunstunterricht und Gegenwart*, Frankfurt a. M., Diesterweg, 1967.
 60. Ehrenfelds, Christian von: «Ueber Gestaltqualitäten», en Weinhandl (293), págs. 11-43.
 61. Einstein, Albert: *Ueber die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie*, Braunschweig, Vieweg, 1922. (Trad. cast.: *Sobre la teoría de la relatividad especial y general*, Alianza Editorial, Madrid, 1984.)
 62. Eisner, E. W., y Ecker, D. W. (comps.): *Readings in art education*, Waltham, Mass., Blaisdell, 1966.
 63. Ellis, Willis D. (comp.): *A source book of gestalt psychology*, Nueva York, Harcourt Brace, 1939.
 64. Evans, C. R., y Robertson, A. D. J. (comps.): *Brain physiology and psychology*, Berkeley y Los Angeles, University of California Press, 1966.
 65. Fantz, Robert L.: «The origin of form perception», *Scientific American*, mayo de 1961, págs. 66-72.
 66. Field, J. (comp.): *Handbook of physiology*, Washington, Amer. Physiol. Society, 1959.
 67. Flavell, John H.: «A microgenetic approach to perception and thought», *Psychol. Bull.*, 1957, vol. 54, págs. 197-217.
 68. Forsdale, Joan Rosengren y Louis: *Film literacy*, Teachers College Record, 1966, vol. 67, págs. 608-617.
 69. Frank, Lawrence K.: «Role of the arts in education», en Eisner and Ecker, 62, págs. 454-459.

70. Freeman, Kathleen: *Ancilla to the pre-socratic philosophers*, Oxford, Blackwell, 1952.
71. Freud, Sigmund: *Abriss der Psychoanalyse*, Schriften aus dem Nachlass, Londres, Imago, 1941. (Trad. cast.: *Esquema del psicoanálisis y otros escritos de doctrinas psicoanalíticas*, Alianza Editorial, Madrid, 1983.)
72. Freud, Sigmund: *Der Dichter und das Phantasieren*, Gesammelte Werke, vol. 7, Londres, Imago, 1940. (Trad. cast.: «El poeta y la fantasía», en *Obra completa*, Biblioteca Nueva, Madrid, 1983.)
73. Freud, Sigmund: *Die Traumdeutung*, Leipzig y Viena, Deuticke, 1922. (Trad. cast.: *La interpretación de los sueños*, Alianza Editorial, Madrid, 1983; Planeta-Agostini, Barcelona, 1985.)
74. Fry, Roger: *The artist and psychoanalysis*, Londres, Hogarth Press, 1924.
75. Fuchs, Wilhelm: «Experimentelle Untersuchungen über das simultane Hintereinandersehen auf derselben Sehrichtung», *Zeitschrift für Psychologie*, 1923, vol. 91, págs. 145-235.
76. Galton, Francis: *Inquiries into human faculty and its development*, Londres, Dent, 1907.
77. Galton, Francis: *Natural inheritance*, Londres, Macmillan, 1889.
78. Ganz, Leo: «Mechanism of the figural aftereffects», *Psychol. Review*, 1966, vol. 73, págs. 128-150.
79. Gattegno, Caleb: *For the teaching of elementary mathematics*, Mount Vernon, Nueva York, Cuisenaire, 1963.
80. Gattegno, Caleb: *Modern mathematics with numbers in color*, Reading, Berks, Educ. Explorers, 1960.
81. Gessell, Arnold, y Frances L., Ilg: *Infant and child in the culture of today*, Nueva York, Harper, 1943.
82. Gessner, Jakob: *Die Abstraktionslehre in der Scholastik bis Thomas von Aquin*, Disertación en la Universidad de Friburgo, 1930.
83. Getzels, J. W., y Jackson, P. W.: *Creativity and intelligence*, Nueva York, Wiley, 1962.
84. Ghent, Lila: «Form and its orientation», *Child Development*, 1964, vol. 35, págs. 1127-1136.
85. Gibson, James J.: «Constancy and invariance in perception», en Kepes (143), vol. 3, págs. 60-70.
86. Gibson, James J.: *The perception of the visual world*, Boston, Houghton Mifflin, 1950. (Trad. cast.: *La percepción del mundo visual*, Infinito, Buenos Aires, 1944.)
87. Gibson, James J.: *The senses considered as perceptual systems*, Boston, Houghton Mifflin, 1966.
88. Ginsky, Alberta: «Perceived size and distance in visual space», *Psychol. Review*, 1951, vol. 58, págs. 460-462.
89. Gillispie, Charles Coulston: *The edge of objectivity*, Princeton, Princeton University Press, 1960.
90. Gilot, Françoise, y Carlton Lake: *Life with Picasso*, Nueva York, McGraw-Hill, 1964. (Trad. cast.: *Vida con Picasso*, Bruguera, Barcelona, 1965.)
91. Ginzberg, Eli, y Bray, Douglas W.: *The uneducated*, Nueva York, Columbia, 1953.
92. Goethe, Johann Wolfgang von: *Naturwissenschaftliche Schriften*, vol. 2, Leipzig, Insel Verlag.
93. Goldberg, Miriam L.: «Factors affecting educational attainment in depressed urban areas», en Passow (215), págs. 68-99.
94. Goldstein, Kurt, y Scheerer, Martin: «Abstract and concrete behavior», *Psychol. Monographs*, 1941, vol. 53, n.º 239.
95. Gombrich, E. H.: *Art and illusion*, Nueva York, Pantheon, 1960. (Trad. cast.: *Arte e ilusión*, Gustavo Gili, Barcelona, 1982.)
96. Gottschaldt, Kurt: «Ueber den Einfluss der Erfahrung auf die Wahrnehmung von Figuren», *Psychol. Forschung*, 1926, vol. 8, págs. 261-317, y en 1929, vol. 12, págs. 1-87.
97. Grobmann, Will: *Kunst und Architektur zwischen den beiden Kriegen*, Frankfurt a. M., Suhrkamp, 1953.
98. Gurwitsch, Aron: *Téorie du champ de la conscience*, Brujas, De Brouwer, 1957. (Trad. cast.: *El campo de la conciencia*, Alianza Editorial, Madrid, 1979.)
99. Haber, Ralph Norman: «Nature of the effect of set on perception», *Psychol. Review*, 1966, vol. 73, págs. 335-351.
100. Hadamard, Jacques: *The psychology of invention in the mathematical field*, Princeton, Princeton University Press, 1945. (Trad. cast.: *Psicología de la invención en el campo matemático*, Espasa-Calpe, Buenos Aires, 1947.)
101. Hall, Calvin S.: «What people dream about», *Scientific Amer.*, mayo de 1951, vol. 184, págs. 60-63.
102. Haller: *Albertus v. Historia stirpium indigenarum Helvetiae inchoata*, Berna, Societas Typographica, 1768.
103. Hankel, Hermann: *Zur Geschichte der Mathematik in Altertum und Mittelalter*, Hildesheim, Olms, 1965.
104. Hanson, Norwood Russell: *Patterns of discovery*, Cambridge, Cambridge University Press, 1965. (Trad. cast.: *Observación y explicación*, Alianza Editorial, Madrid, 1977.)
105. Hausmann, Gottfried: «Zur Aktualgenese räumlicher Gestalten», *Archiv für die gesamte Psychologie*, 1935, vol. 93, págs. 289-334.
106. Hebb, Donald O., y Esme N. Ford: «Errors of visual recognition and the nature of the trace», *Journal of Exper. Psych.*, 1945, vol. 35, págs. 335-348.
107. Hebb, Donald O.: *The organization of behavior*, Nueva York, Wiley, 1949. (Trad. cast.: *La organización de la conducta*, Debate, Madrid, 1985.)
108. Hebb, Donald O.: *A textbook of psychology*, Filadelfia, Saunders, 1958. (Trad. cast.: *Psicología*, Nueva Editorial Interamericana, México, D.F., 1975.)
109. Heidegger, Martin: *Holzwege*, Frankfurt a. M., Klostermann, 1950. (Trad. cast.: *Sendas perdidas*, Losada, Buenos Aires, 1960.)
110. Held, Richard: «Object and effigy», en Kepes (143), vol. 2, págs. 42-54.
111. Helmholtz, Hermann von: *Handbuch der physiologischen Optik*, Hamburgo y Leipzig, Voss, 1896.
112. Helmholtz, Hermann von: *Popular scientific lectures*, Nueva York, Dover, 1962.
113. Hempel, Carl G., y Oppenheim, Paul: *Der Typusbegriff im Lichte der neuen Logik*, Leiden, Sijthoff, 1936.
114. Henderson, Harold G.: *An introduction to Haiku*, Garden City, Doubleday Anchor, 1958.
115. Henle, Mary (comp.): *Documents of Gestalt Psychology*, Berkeley y Los Angeles, University of California Press, 1961.
116. Herder, Johann Gottfried von: «Ueber der Ursprung der Sprache», *Herders Werke*, vol. 4, Leipzig y Viena, Bibliogr. Institut, 1901. (Trad. cast.: *Ensayo sobre el origen del lenguaje*, en *Obra selecta*, Alfaguara, Madrid, 1972.)
117. Heron, Woodburn: «The pathology of boredom», *Scient. Amer.*, enero de 1957, págs. 52-56.
118. Hertz, Mathilde: «Wahrnehmungspsychologische Untersuchungen am Eichelhäber», I., *Zeitschrift für vergleichende Physiologie*, 1928, vol. 7, págs. 144-194. (Resumen en inglés en Ellis (63), págs. 238-252.)

119. Hochberg, Julian, y McAlister, Edward: «A quantitative approach to figural "goodness"», *Journal of Experimental Psych.*, 1953, vol. 46, págs. 361-364.
120. Hofman, Werner: *The earthly paradise*, Nueva York, Braziller, 1961.
121. Hogarth, William: *The analysis of beauty*, Oxford, Clarendon, 1955.
122. Holt, John: *How children fail*, Nueva York, Dell, 1964. (Trad. cast.: *Cómo aprenden los niños pequeños y los escolares*, Paidós, Buenos Aires, 1974.)
123. Holt, Robert R.: «Imagery: the return of the ostracized», *Amer. Psychologist*, 1964, vol. 19, págs. 254-264.
124. Holton, Gerald: «Presupposition in the construction of theories», en Woolf (312), págs. 77-108.
125. Holton, Gerald: «Conveying science by visual presentation», en Kepes (143), vol. 1, págs. 50-77.
126. Hoyle, Fred: *The nature of the universe*, Nueva York, Harper, 1950.
127. Hunt, J. McV. (comp.): *Personality and the behavioral disorders*, Nueva York, Ronald, 1944.
128. Hurler, Patrick M.: «The confirmation of continental drift», *Scient. Amer.*, abril de 1968, vol. 128, págs. 52-64.
129. Hymes, Dell (comp.): *Language in culture and society*, Nueva York, Harper, 1964.
130. Inhelder, Bärbel, y Piaget, Jean: *La genèse des structures logiques élémentaires*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1959. (Trad. cast.: *La génesis de las estructuras lógicas elementales*, Guadalupe, Buenos Aires, 1967.)
131. Ittelson, William H.: «The constancies in perceptual theory», *Psychol. Review*, 1951, vol. 58, págs. 285-294.
132. Ivins, William M., Jr.: *Art and Geometry*, Cambridge, Harvard Press, 1946.
133. Jaensch, Erich R.: *Ueber den Aufbau der Wahrnehmungswelt und ihre Struktur im Jugendalter*, Leipzig, Barth, 1923.
134. Jahoda, Gustav: «Assessment of behavior in a non-Western culture», *Journal of abnormal and Social Psych.*, 1956, vol. 53, págs. 237-343.
135. James, William: *The principles of psychology*, Nueva York, Dover, 1950. (Trad. cast.: *Principios de psicología*, Emecé, Buenos Aires, 1968.)
136. Jonas, Hans: «Homo pictor und die Differentia des Menschen», *Zeitschrift für Philosophische Forschung*, 1961, vol. 15, págs. 161-176. [Traducción inglesa en Jonas (138), págs. 157-175.]
137. Jonas, Hans: «The nobility of sign», en Jonas (138), págs. 135-152.
138. Jonas, Hans: *The phenomenon of life*, Nueva York, Dell, 1968.
139. Kamegura, Yusaku: *Trademarks and symbols of the world*, Nueva York, Reinhold, 1965.
140. Kant, Immanuel: «Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels», *Sämtliche Werke*, vol. 2, Leipzig, Insel, 1912.
141. Kaufmann, Walter: *Hegel*, Garden City, Doubleday, 1965. (Trad. cast.: *Hegel*, Alianza Editorial, Madrid, 1982.)
142. Kellogg, Rita, con la colaboración de Scott O'Dell: *The psychology of children's art*, San Diego, CRM-Random House, 1967.
143. Kepes, Gyorgy (comp.): *Vision and values series*: 1. Education of vision; 2. Structure in art and science; 3. The nature and the art of motion; 4. Module, proportion, symmetry, rhythm; 5. The man-made object; 6. Sign, image, symbol. Nueva York, Braziller, 1965-66.
144. Kinder, James S.: *Audio-visual materials and techniques*, Nueva York, Amer. Book Co., 1959.
145. Kirk, G. S., y Raven, J. E.: *The presocratic philosophers*, Cambridge, University Press, 1962. (Trad. cast.: *Los filósofos pre-socráticos*, Gredos, S. A., Madrid, 1981.)

146. Klafki, Wolfgang: «Probleme der Kunsterziehung in der Sicht der allgemeinen Didaktik», en Ehmer (59), págs. 27-45.
147. Klee, Paul: *Das bildnerische Denken*, Basilea/Stuttgart, Schwabe, 1964. (*The thinking eye*, Nueva York, Wittenborn, 1961.)
148. Kline, Morris: *Mathematics in western culture*, Nueva York, Oxford University Press, 1962.
149. Klüver, Heinrich: «Eidetic phenomena», *Psychol. Bull.*, 1932, vol. 29, págs. 181-203.
150. Klüver, Heinrich: *Behavior mechanism in monkeys*, Chicago, Chicago University Press, 1933.
151. Köhler, Wolfgang: *Dynamics in psychology*, Nueva York, Liveright, 1940. (Trad. cast.: *Dinámica en psicología*, Paidós, Buenos Aires, 1962.)
152. Köhler, Wolfgang, y Wallach, Hans: «Figural after-effects», *Proceedings of the Amer. Philos. Soc.*, 1944, vol. 88, págs. 269-357.
153. Köhler, Wolfgang: *The mentality of apes*, Nueva York, Harcourt Brace, 1931.
154. Köhler, Wolfgang: «On the nature of associations», *Proceeding of the Amer. Philos. Soc.*, 1941, vol. 84, págs. 489-502.
155. Koffka, Kurt: *Die Grundlagen der psychischen Entwicklung*, Osterwieck, Zickfeldt, 1925. (Trad. cast.: *Bases de la evolución psíquica*, Revista de Occidente, Madrid, 1926.)
156. Koffka, Kurt: *Principles of gestalt psychology*, Nueva York, Harcourt Brace, 1935. (Trad. cast.: *Principios de psicología de la forma*, Paidós, Buenos Aires, 1973.)
157. Koffka, Kurt: «Ueber die Untersuchungen an den sogenannten optischen Anschauungsbildern», *Psychologische Forschung*, 1923, vol. 3, págs. 124-167.
158. Koffka, Kurt: *Zur Analyse der Vorstellungen und ihrer Gesetze*, Leipzig, Quelle und Meyer, 1912.
159. Kornmann, Egon: *Grundprinzipien bildnerischer Gestaltung*, Ratingen, Henn, 1962.
160. Kouwenhoven, John A.: *The beer can by the highway*, Nueva York, Doubleday, 1961.
161. Kracauer, Siegfried: *Theory of film*, Nueva York, Oxford University Press, 1960.
162. Kramer, Edith: «The problem of quality in art, II: stereotypes», *Bul. of Art Therapy*, julio de 1967, vol. 6, págs. 151-171.
163. Krampen, Martin: «Signs and symbols in graphic communication», *Design Quarterly*, 1965, n.º 62.
164. Krech, David, y Crutchfield, Richard S.: *Elements of psychology*, Nueva York, Knopf, 1958. (Trad. cast.: *Elementos de psicología*, Gredos, S. A., Madrid, 1973.)
165. Kretschmer Ernst: *Körperbau und Charakter*, Berlín, Springer, 1921. (Trad. cast.: *Constitución y carácter*, Labor, Barcelona, 1967.)
166. Landreth, Catherine: *The psychology of early childhood*, Nueva York, Knopf, 1960.
167. Langer, Susanne K.: «Abstraction in art», *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 1964, vol. 22, págs. 379-392.
168. Langer, Susanne K.: *Philosophy in a new key*, Cambridge, Harvard University Press, 1960.
169. Laporte, Jean: *Le problème de l'abstraction*, París, Presses Universitaires, 1940.
170. Lashley, K. S.: «Experimental analysis of instinctive behavior», *Psychol. Review*, 1938, vol. 45, págs. 445-471.
171. Lashley, K. S.: «The mechanism of vision: XV. Preliminary studies of the rat's capacity for detail vision», *Journal of General Psych.*, 1938, vol. 18, págs. 123-193.
172. Lashley, K. S., y Wade, Marjorie: «The Pavlovian theory of generalization», *Psychol. Review*, 1946, vol. 53, págs. 72-87.
173. Lee, Dorothy: *Freedom and culture*, Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1959.
174. Lenneberg, Eric H.: *Biological foundations of language*, Nueva York, Wiley, 1967. (Trad. cast.: *Fundamentos biológicos del lenguaje*, Alianza Editorial, Madrid, 1981.)

175. Leonardo de Vinci: *The notebooks of Leonardo de Vinci*, Edward MacCurdy (comp.), Londres, Duckworth, 1910. (Trad. cast.: *Cuaderno de notas*, Felmar Ediciones, Madrid, 1975.)
176. Leonardo de Vinci: *Paragone a comparison of the arts*, Londres, Oxford, 1949. (Trad. cast.: *Paragón*, en *Tratado de la pintura*, Editora Nacional, Madrid, 1980.)
177. Lessing, Gotthold Ephraim: «Laocoon oder Ueber die Grenzen der Malerei und Poesie», *Lessing Werke*, vol. 5, Leipzig, Göschen, 1887. (*Laocoon*, Boston, Little Brown, 1910.) (Trad. cast.: *Laocoonte*, Editora Nacional, Madrid, 1978.)
178. Lettvin, J. Y., Maturana, H. R., McCulloch, W. S., y Pitts, W. H.: «What the frog's eye tells the frog's brain», *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, 1959, vol. 47, págs. 1940-1951. Reimpreso en Evans (64), págs. 95-122.
179. Levertov, Denise: *The Jacob's ladder*, Nueva York, New Directions, 1961.
180. Lévy-Bruhl, Lucien: *L'âme primitive*, París, Alcan, 1927. (Trad. cast.: *El alma primitiva*, Sarpe, Madrid, 1975.) (Trad. catalana: *L'ànima primitiva*, Edicions 62, Barcelona, 1974.)
181. Lévy-Bruhl, Lucien: *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures*, París, Alcan, 1918.
182. Lewin, Kurt: *Adynamic theory of personality*, Nueva York, McGraw-Hill, 1935. (Trad. cast.: *Dinámica de la personalidad*, Morata Ediciones, Madrid, 1973.)
183. Lewin, Kurt: *Principles of topological psychology*, Nueva York, McGraw-Hill, 1936.
184. Lord, James: *A Giacometti portrait*, Nueva York, Museum of Modern Art, 1965.
185. Lorenz, Konrad Z.: «The role of Gestalt perception in animal and human behavior», en Whyte (303), págs. 157-178.
186. Manhe, Dietrich: *Unendliche Sphäre und Allmittelpunkt*, Stuttgart, Frommann, 1966.
187. Mandler, Jean Matter y George: *Thinking: From association to gestalt*, Nueva York, Dover, 1960.
188. Manning, Henry P.: *The fourth dimension simply explained*, Nueva York, Dover, 1960.
189. Marx, Melvin H. (comp.): *Psychological theory*, Nueva York, MacMillan, 1951. (Trad. cast.: *Sistemas y teorías psicológicas contemporáneos*, Paidós, Buenos Aires, 1969.)
190. Mauss, Marcel: «On language and primitive forms of classification», en Hymes (129), págs. 125-127.
191. Merleau-Ponty, Maurice: *Phénoménologie de la perception*, París, Nouvelle Revue Française, 1945. (Trad. cast.: *Fenomenología de la percepción*, Península, Barcelona, 1975.) (Trad. catalana: *Fenomenologia de la percepció*, Edicions 62, 1975.)
192. Metzger, Wolfgang: *Figural-Wahrnehmung*, en Metzger (193), cap. 18, págs. 693-744.
193. Metzger, Wolfgang (comp.): *Handbuch der Psychologie*, Göttingen, Hogrefe, 1966.
194. Michotte, A., Thines, G., y Grabbé, G.: *Les compléments amodaux des structures perceptives*, Lovaina, Publications Universitaires, 1964.
195. Michotte, A.: *La perception de la causalité*, Lovaina, Institut Supérieur de Philosophie, 1946.
196. Mill, John Stuart: *A system of logic, ratiocinative and inductive*, Londres, Longmans, 1965. (Trad. cast.: *Sistema de la lógica*, Librería M. Rivadeneyra, Madrid, 1853.)
197. Miller, Daniel R., y Swanson, Guy E.: *Inner conflict and defense*, Nueva York, Holt, 1960.
198. Minsky, Marvin L.: «Artificial intelligence», *Scient. Amer.*, setiembre de 1966, vol. 215, págs. 246-260.

199. Modley, Rudolf: «Graphic symbols for world-wide communication», en Kepes (143), vol. 6, págs. 108-125.
200. Mondrian, Piet: *Plastic art and pure plastic art*, Nueva York, Wittenborn, 1945. (Trad. cast.: *Arte plástico y arte plástico puro*, Víctor Lerú, Buenos Aires, 1961.)
201. Montessori, Maria: *The Montessori method*, Nueva York, Schocken, 1964. (Trad. cast.: *Método de la pedagogía científica aplicado a la educación de la infancia*, Araluce, Madrid, 1915.)
202. Mühlher, Robert, y Fischl, Johannes: *Gestalt und Wirklichkeit*, Berlín, Duncker und Humblot, 1967.
203. Munitz, Milton K. (comp.): *Theories of the universe*, Nueva York, Free Press, 1957.
204. Muntz, W. R. A.: «Vision in frogs», *Scient. Amer.*, marzo de 1964, págs. 111-119.
205. Nash, Harvey: «Freud and metaphor», *Archives of General Psychiatry*, 1962, vol. 7, págs. 25-29.
206. Nash, Harvey: «Mixed metaphor in personality theory», *Jour. of Nervous and Mental Disease*, 1965, vol. 140, págs. 384-388.
207. Nash, Harvey: «The role of metaphor in psychological theory», *Behavioral Science*, 1963, vol. 8, págs. 336-345.
208. Nault, W. H.: «Children's map reading abilities - a need for improvement», *News Letter of the Geographic Society of Chicago*, enero de 1967, vol. 3, n.º 5.
209. Naumburg, Margaret: *Dynamically oriented art therapy*, Nueva York, Grune and Stratton, 1966.
210. Namburg, Margaret: *Psychoneurotic art*, Nueva York, Grune and Stratton, 1953.
211. Neisser, Ulric: *Cognitive Psychology*, Nueva York, Appleton, Century, Crofts, 1967. (Trad. cast.: *Psicología cognoscitiva*, Trillas, México, D.F., 1976.)
212. Newman, James R.: «James Clerk Maxwell», *Scient. Amer.*, junio de 1955, págs. 58-71.
213. Panofsky, Erwin: *Galileo as a critic of the arts*, La Haya, Nijhoff, 1954.
214. Panofsky, Erwin: *Idea, Studien der Bibliothek Warburg*, Leipzig, Teubner, 1924. (Trad. cast.: *Idea. Contribución a la historia de la teoría del arte*, Ediciones Cátedra, Madrid, 1981.)
215. Passow, A. Harry (comp.): *Education in depressed areas*, Nueva York, Teachers College, 1963.
216. Pauli, W.: *The influence of archetypal ideas on the scientific theories of Kepler*, Nueva York, Pantheon, 1954.
217. Pavlov, I. P.: *Conditioned reflexes*, Nueva York, Dover, 1960. (Trad. cast.: *Reflejos condicionados e inhibiciones*, Edicions 62, Barcelona.) (Trad. catalana: *Reflexes condicionats i inhibicions*, Edicions 62, Barcelona.)
218. Pellet, René: *Des première perceptions du concret à la conception de l'abstrait*, Lyon, Bosc et Riou, 1938.
219. Penfield, Wilder, y Roberts, L.: *Speech and brains mechanisms*, Princeton, Princeton University Press, 1959.
220. Pestalozzi, Johann Heinrich: *Wie Gertrud ihre Kinder Lehrt*, Leipzig, Siegmund und Volkering, 1880. (Trad. cast.: *Cartas sobre la educación infantil*, Humanitas, Barcelona, 1982.)
221. Pfeiffer, John: «Vision in frogs», *Natural History*, noviembre de 1962, págs. 41-46. (Trad. cast.: *Génesis del número en el niño*, Guadalupe, Buenos Aires, 1975.)
222. Pfister, Oskar: *Expressionism in art*, Nueva York, Dutton, 1923.
223. Piaget, Jean: «The child and modern physics», *Scient. Amer.*, marzo de 1957, págs. 46-51.
224. Piaget, Jean: *The child's conception of number*, Nueva York, Norton, 1965.
225. Piaget, Jean: *La construction du réel chez l'enfant*, París, Delachaux et Niestlé,

1937. (Trad. cast.: *La construcción de lo real en el niño*, Nueva Visión, Buenos Aires, 1976.)
226. Piaget, Jean, y Bärbel Inhelder: *The early growth of logic in the child*, Nueva York, Harper, 1964.
227. Piaget, Jean, y Bärbel Inhelder: *L'image mentale chez l'enfant*, París, Presses Universitaires, 1966.
228. Piaget, Jean: *The language and thought of the child*, Nueva York, Meridian, 1955. (Trad. cast.: *El lenguaje y el pensamiento del niño pequeño*, Paidós, Barcelona, 1985.)
229. Piaget, Jean: *La psychologie de l'intelligence*, París, Armand Collin, 1947. (Trad. cast.: *La psicología de la inteligencia*, Crítica, Barcelona, 1983.)
230. Piaget, Jean, y Bärbel Inhelder: *La représentation de l'espace chez l'enfant*, París, Presses Universitaires, 1948.
231. Piaget, Jean: *La représentation du monde chez l'enfant*, París, Presses Universitaires, 1947. (Trad. cast.: *La representación del mundo en el niño pequeño*, Morata, Madrid, 1984.)
232. Píkas, Anatol: *Abstraction and concept formation*, Cambridge, Harvard University Press, 1965.
233. Poincaré, Henri: *Science and method*, Nueva York, Dover, 1952. (Trad. cast.: *Ciencia y método*, Espasa-Calpe, Buenos Aires.)
234. Poncelet, Jean Victor: *Traité des propriétés projectives des figures*, París, Gauthier-Villars, 1865.
235. Postman, Leo (comp.): *Psychology in the making*, Nueva York, Knopf, 1962.
236. Postman, Leo: «Rewards and punishments in human learning», en Postman (235), págs. 331-401.
237. Pratt, Carroll C.: *Music as the language of emotion*, Washington D.C., Library of Congress, 1952.
238. Prévert, Jacques: *Paroles*, París, Gallimard, 1949. (Trad. cast.: *Palabras*, Lumen, Barcelona, 1980.)
239. Price, Roger: *Doodles*, Nueva York, Simon and Schuster, 1953.
240. Pritchard, R. M.: «Stabilized images on the retina», *Scient. Amer.*, junio de 1961, vol. 204, págs. 72-77.
241. Pye, David: *The nature of design*, Londres, Studio Vista, 1964.
242. Rapaport, David (comp.): *Organization and pathology of thought*, Nueva York, Columbia, 1951.
243. Rausch, Edwin: «Das Eigenschaftsproblem in der Gestalttheorie der Wahrnehmung», en Metzger (193), vol. 1, págs. 866-953.
244. Ribot, Théodule Armand: *L'évolution des idées générales*, París, Alcan, 1926.
245. Riessman, Frank: *The culturally deprived child*, Nueva York, Harper and Row, 1962.
246. Rigg, Melvin Gillison: «The expression of meanings and emotions in music», *Philos. Essays in honor of Edgar Arthur Singer, Jr.*, Filadelfia, University of Pennsylvania Press, 1942.
247. Rogers, Carl R.: «Some observations on the organization of personality», *Amer. Psychologist*, 1947, vol. 2, págs. 358-368.
248. Rothacker, Erich, y Thyssen, Johannes: *Intuition und Begriff*, Bonn, Bouvier, 1963.
249. Rubin, Edgar: *Visuell wahrgenommene Figuren*, Copenhagen, Glydendal, 1921.
250. Rüstow, Alexander: «Archaisches Weltbild», *Psychol. Beiträge*, 1962, vol. 6, págs. 564-569.
251. Sander, Friedrich: «Gestaltpsychologisches zur modernen Kunst», en Mühler and Fischl (202), págs. 245-269.
252. Supir, Edward: *Language*, Nueva York, Harcourt Brace, 1921. (Trad. cast.: *El lenguaje*, Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1981.)

253. Saupe, Emil: *Einführung in die neuere Psychologie*, Osterwieck, Zickfeldt, 1928.
254. Schefer-Simmern, Henry: *The unfolding of artistic activity*, Berkeley y Los Angeles, University of California Press, 1948.
255. Schapp, Wilhelm: *Phänomenologie der Wahrnehmung*, Erlangen, Philos. Akademie, 1925.
256. Schlauch, Margaret: *The gift of language*, Nueva York, Dover, 1942.
257. Schopenhauer, Arthur: «Die Welt als Wille und Vorstellung», *Sämtliche Werke*, vol. 1, Leipzig, Insel, n. d. (Trad. cast.: *El mundo como voluntad y como representación*, La España Moderna, Madrid, 1900; y Orbis, S. A., Barcelona, 1985.)
258. Schrödinger, Erwin: «What is matter?», *Scient. Amer.*, setiembre de 1953, págs. 52-57.
259. Sechehaye, Margherite: *Autobiography of a schizophrenic girl*, Nueva York, Grune and Stratton, 1951.
260. Seiffert, August: *Die kategoriale Stellung des Typus*, Meisenheim, Anton Hain, 1953.
261. Selfridge, Oliver, y Neisser, Ulric: «Pattern recognition by machine», *Scient. Amer.*, agosto de 1960, págs. 60-68.
262. Selz, Peter: *German Expressionist painting*, Berkeley y Los Angeles, University of California Press, 1957.
263. Sherrington, Charles: *Man on his nature*, Garden City, Doubleday Anchor, 1953. (Trad. cast.: *Hombre versus naturaleza*, Tusquets, Barcelona, 1984.)
264. Silberer, Herbert: «Report on a method of eliciting and observing certain symbolic hallucination-phenomena», en Rapaport (242), cap. 8.
265. Snow, C. P.: *The two cultures and the scientific revolution*, Cambridge, Cambridge University Press, 1960. (Trad. cast.: *Las dos culturas y un segundo enfoque*, Alianza Editorial, Madrid, 1977.) (Trad. catalana: *Dues cultures i la revolució científica*, Edicions 62, 1975.)
266. Sokal, Robert R.: «Numerical taxonomy», *Scient. Amer.*, diciembre de 1966, vol. 215, págs. 106-116.
267. Stern, Catherine: *Children discover arithmetic*, Nueva York, Harper, 1949.
268. Strunk, Oliver (comp.): *Source readings in music history*, Nueva York, Norton, 1950.
270. Teale, Edwin Way: *Wandering thought winter*, Nueva York, Dodd, Mead, 1965.
271. Teuber, Hans-Lukas: «Perception», en Field (66), *Neurophysiology III*, cap. 65, págs. 1595-1668.
272. Thomas, Dylan: *Selected writings of Dylan Thomas*, Nueva York, New Directions, 1939.
273. Thorndike, Edward L.: «Do animals reason?», en Dennis (51), págs. 289-301.
274. Thorndike, Edward L.: «Animal intelligence», *Psychol. Monographs*, 1898, n.º 8.
275. Thorndike, Edward L.: *Human learning*, Nueva York, Century, 1931.
276. Tinbergen, N.: *The study of instinct*, Oxford, Clarendon, 1951. (Trad. cast.: *El estudio del instinto*, Siglo XXI, México, D.F., 1979.)
277. Titchener, Edward Bradford: *A beginner's psychology*, Nueva York, MacMillan, 1916.
278. Titchener, Edward Bradford: *Lectures on the experimental psychology of the thought-processes*, Nueva York, Macmillan, 1926.
279. Tolman, E. C.: «A stimulus-expectancy need cathexis psychology», *Science*, 1945, vol. 101, págs. 160-166.
280. Torrance, E. Paul: *Education and the creative potential*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1963. (Trad. cast.: *Educación y capacidad creativa*, Marova, Madrid, 1977.)
281. Tyler, Leona E.: *Tests and measurements*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1963.

282. Uhr, Leonard: «Pattern recognition computers as models for form perception», *Psychol. Bull.*, 1963, vol. 60, págs. 40-73.
283. Valéry, Paul: *Introduction à la poétique*, París, Gallimard, 1938.
284. Van den Berg, J. H.: *The phenomenological approach to psychiatry*, Springfield III, Thomas, 1955.
285. Verworn, Max: *Zur Psychologie der primitiven Kunst*, Jena, Fischer, 1917.
286. Villard de Honnecourt: *The sketchbook of Villard de Honnecourt*, Bloomington, University of Indiana Press, 1959.
287. Waley, Arthur: *The way and its power*, Nueva York, Grove, 1958.
288. Walkup, Lewis E.: *Creativity in science through visualization. Perceptual and Motor Skills*, 1965, vol. 21, págs. 35-41.
289. Wallach, Hans, y O'Connell, D. N.: «The kinetic depth effect», *Jour. of Experim. Psych.*, 1953, vol. 45, págs. 205-217.
290. Wallach, Michael A.: «On psychological similarity», *Psychol. Review*, 1958, vol. 65, págs. 103-116.
291. Weber, Gert: *Kunsterziehung gestern, heute, morgen auch*, Ravensburg, Maier, 1964.
292. Wechsler, David: *The measurement of adult intelligence*, Baltimore, Williams and Wilkins, 1941.
293. Weinhandl, Ferdinand (comp.): *Gestalthaftes Sehen*, Darmstadt, Wissensch. Buchgemeinschaft, 1960.
294. Werner, Heinz: *Comparative psychology of mental development*, Chicago, Follett, 1948. (Trad. cast.: *Psicología comparada del desarrollo mental*, Paidós, Buenos Aires, 1965.)
295. Wertheimer, Max: *Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie*, Erlangen, Philos. Akademie, 1925.
296. Wertheimer, Max: «On discrimination experiments», *Psych. Review*, 1959, vol. 66, págs. 253-266.
297. Wertheimer, Max: *Productive thinking*, Nueva York, Harper, 1959.
298. Wertheimer, Max: *Ueber das Denken der Naturvölker: Zahlen und Zalengebilde*, en Wertheimer (295), págs. 106-163. (Resumen en inglés en Ellis [63], págs. 265-273.)
299. Wertheimer, Max: *Ueber Gestalttheorie*, Erlangen, Philos. Akademie, 1925. («Gestalt Theory», *Social Research*, 1944, vol. 11, págs. 78-99.)
300. Wertheimer, Max: «Ueber Schlussprozesse im produktiven Denken», en Wertheimer (295), págs. 164-184. (Resumen en inglés en Ellis [63], págs. 274-282.)
301. Wertheimer, Max: «Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt, II», *Psychol. Forschung*, 1923, vol. 4, págs. 301-350. (Resumen en inglés en Ellis [63], págs. 71-88.)
302. Whorf, Benjamin Lee: *Language, thought, and reality*, Cambridge, M.I.T. Press, 1956. (Trad. cast.: *Lenguaje, pensamiento y realidad*, Barral, Barcelona, 1971.)
303. Whyte, Lancelot Law (comp.): *Aspects of form*, Bloomington, Indiana University Press, 1951.
304. Windelband, Wilhelm: *Lehrbuch der Geschichte der Philosophie*, Tübingen, Mohr, 1910. (Trad. inglesa: *A history of philosophy*, Nueva York, Macmillan, 1954.) (Trad. cast.: *Historia de la filosofía*, Editorial Nova, Madrid, 1943.)
305. Winternitz, Emanuel: «Anatomy the teacher: on the impact of Leonardo's anatomical research etc.», *Proceedings of the Amer. Philos. Soc.*, agosto de 1967, vol. 111, n.º 4, págs. 234-247.
306. Winternitz, Emanuel: «Leonardo's invention of key mechanisms for wind instruments», *Raccolta Vinciana*, 1964, vol. 20, págs. 69-82.
307. Wittgenstein, Ludwig: *Notebooks 1914-1916*, Oxford, Oxford University Press, 1961. (Trad. cast.: *Diario filosófico*, Ariel, Barcelona, 1982.)

308. Wittgenstein, Ludwig: *Philosophische Untersuchungen*, Frankfurt a. M., Suhrkamp, 1967 (Philosophical investigations, Oxford, Blackwell, 1953). (Trad. cast.: *Investigaciones filosóficas*, UNAN, México, D.F., 1967.) (Trad. catalana: Laia, Barcelona, 1984.)
309. Woodworth, Robert S., y Schlosberg, Harold: *Experimental psychology*, Nueva York, Holt, Rinehart and Winston, 1954. (Trad. cast.: *Psicología experimental*, Eudeba, Buenos Aires, 1971.)
310. Woodworth, Robert S.: «Imageless thought», *Journal of Philosophy*, 1906, vol. 3, págs. 701-707.
311. Woodworth, Robert S.: *Psychological issues*, Nueva York, Columbia, 1939.
312. Woolf, Harry (comp.): *Science as a cultural force*, Baltimore, Johns Hopkins, 1964.
313. Worringer, Wilhelm: *Abstraktion und Einfühlung*, Munich, Piper, 1911. (Trad. cast.: *Abstracción y naturaleza*, Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1969.)

INDICE DE NOMBRES

A

Ach, N., 112
 Alberti, León Battista, 300
 Anaximandro, 288, 296
 Angell, Abigail, 131
 Appel, Karel, 74
 Aquino, Tomás de, 182
 Aristóteles, 22 y sigs., 26, 188, 193, 288, 293
 Asch, Solomon E., 188, 245

B

Badt, Kurt, 60
 Balász, Béla, 321
 Basho, 73
 Bass, Saúl, 161
 Bartz, Bárbara S., 321
 Baumgarten, Alexander, 16
 Bergson, Henri, 173 y sigs.
 Berkeley, George, 111, 116, 118, 169, 183, 193, 194
 Binet, Alfred, 118
 Boas, Frank, 180
 Boecio, 33, 184
 Boeck, Wilhelm, 163
 Boheme, Jacob, 294
 Bohr, Niels, 294
 Bouissou, René, 182
 Braque, Georges, 252
 Brecht, Bertold, 237
 Britsch, Gustaf, 296, 298
 Brooke, Anne Gaalen, 73, 74
 Brown, Roger, 241, 264
 Brunelleschi, Filippo, 300
 Bruner, Jerome, 94, 103

Bruno, Giordano, 299
 Bühler, Karl, 112

C

Cameron, Norman, 203
 Camus, Albert, 261 y sig.
 Cantor, Georg, 299
 Caplan, Brina, 131, 142
 Cassirer, Ernst, 250
 Castiglione, Baldassare, 109
 Cézanne, Paul, 60, 74
 Claparède, Edouard, 181
 Cohen, Morris R., 176
 Coomaraswamy, Ananda K., 308
 Copérnico, Nicolás, 104, 294, 316
 Cornford, F. M., 289
 Corot, Camille, 284
 Corregio, Antonio, 290
 Courant, Richard, 299
 Courbet, Gustave, 154 y sig.
 Cusa, Nicolás de, 293, 300, 302

Ch

Chagall, Marc, 74
 Chaplin, Charles, 103
 Chermayeff y Geismar, 159

D

Daniel el Terrible, 207
 Dante Alighieri, 294
 Darwin, Charles, 123
 Daumier, Honoré, 262
 Deese, James, 257, 265
 Demócrito, 19, 20, 39, 114, 300

Denis, Maurice, 60
Desargues, Gaspard, 199
Deutsch, Martin, 217 y sig.
Doblin, Jay, 157
Don Giovanni, 225
Dreyer, Carl, 102
Dubuffet, Jean, 74, 265
Duncker, Karl, 207, 325 y sig.
Duns, Scoto, 16
Durero, Alberto, 120

E

Eddington, Arthur, 304
Efron, David, 128
Ehrenfels, Christian Von, 43
Einstein, Albert, 300, 305
Epícuro, 300

F

Faraday, Michael, 298
Ficino, Marsilio, 300
Fischinger, Oskar, 121
Forsdale, Joan y Louis, 322
Frank, Lawrence K., 320
Freud, Sigmund, 164, 172, 253, 297
Fry, Roger, 164

G

Galilei, Galileo, 226, 237, 290, 292, 294, 301
Galton, Francis, 120 y pássim 188, 192
Garrick, David, 260
Gattegno, Caleb, 233
Gauguin, Paul, 60
Gauss, Karl Friedrich, 299
Gesell, Arnold, 181
Giacometti, Alberto, 101
Gibson, James J., 55
Gilot, Françoise, 68
Goethe, Johann Wolfgang von, 75, 162
Goldstein, Kurt, 202, 213
Gurwitsch, Aaron, 61

H

Hals, Franz, 120
Hall, Calvin S., 118
Haller, Albrecht von, 247

Hamlet, 260
Hankel, Hermann, 235
Hanson, N. R., 247, 314, 316
Hardenberg, Friedrich von, 296 y sig.
Hathor, 265
Hausmann, Gottfried, 43
Hegel, Georg W. F., 163
Heidegger, Martin, 224
Helmholtz, Herman von, 29, 53, 203
Hempel, Karl G., 191
Heráclito, 19 y sig.
Herder, Johann Gottfried von, 249 y sig.
Hochberg, Julián E., 90
Hofmann, Werner, 155
Hogarth, William, 63
Holbein, Hans, 120, 152
Holt, Robert H., 111 y sig.
Holton, Gerald, 301, 319 y sig.
Hoyle, Fred, 302
Humboldt, Wilhelm von, 249, 255
Hume, David, 169, 292

I

Inhelder, Barbel, 173
Ittelson, William H., 55 y sig.
Ivins, William M. Jr., 198

J

Jaenisch, Enrich, 114
Jahoda, Gustave, 210
James, Henry, 261
James, William, 38, 105, 171, 180
Johnson, Samuel, 182
Jonas, Hans, 31, 187

K

Kandinsky, Wassily, 125
Kant, Immanuel, 201, 236, 243 y sig., 301, 302
Keats, John, 163
Kepler, Johannes, 198 y sig., 290, 293 y sig., 296, 311
Kerscheneiner, Georg, 311
Ketcham, Hank, 207
Klee, Paul, 267, 310, 318
Kline, Morris, 305
Koffka, Kurt, 56, 116, 118
Köhler, Wolfgang, 38, 71, 77, 83

Kokoschka, Oskar, 120
Kornmann, Egon, 296, 298
Kouwenhoven, John A., 185
Kracauer, Siegfried, 102
Kramp, Martin, 155
Kretschmer, Ernst, 188 y sig., 211

L

Lange, Konrad, 312
Langer, Susanne, K., 175, 258, 259
Laporte, Jean, 174
Lashley, Karl, 80 y sig., 178
Lautréamont (Isidore Ducasse), 223
Lee, Dorothy, 255
Lehr, Margurite, 226
Leibniz, Gottfried Wilhelm, 295
Lemaître, Gorges, 302
Lenneberg, Eric, 258
Leonardo da Vinci, 33, 161, 325
Lessing, Gotthold Ephraim, 260
Lettvin, J. Y., 36
Leucipo, 114, 300
Levertov, Denise, 74
Lewin, Kurt, 96, 297
Lichtenberg, Georg Christoph, 260
Locke, John, 110, 168, 171, 192, 213 y sig.
Lord, James, 101
Lorenz, Konrad, 36, 150
Lorenzetti, Ambrogio, 152
Lucrecio, 300

M

Magritte, René, 155
Mahnke, Dietrich, 296, 299
Manet, Edouard, 119
Mantegna, Andrea, 108
Marbe, Karl, 112
Matisse, Henri, 69
Maturana, H. R., 36
Mauss, Marcel, 255
Maxwell, James Clerk, 298
Mc Culloch, W. S., 36
Mc Laren, Norman, 121
Medawar, P. B., 176
Metzger, Wolfgang, 94
Michotte, A., 97, 98, 254, 291
Miguel Angel, 62
Mill, John Stuart, 176

Minsky, Marvin L., 85 y sigs.
Modigliani, Amedeo, 74
Modley, Rudolf, 155
Moisés, 17
Mondrian, Piet, 151
Montessori, Maria, 231
Moore, Henry, 284

N

Nagasaki, 183
Nault, W. H., 323
Naumburg, Margaret, 274, 275
Newton, Isaac, 72, 205, 290, 294

O

O'Connell, D. N., 62
Oppenheim, Paul, 191

P

Palladio, Andrea, 70
Panofsky, Erwin, 290
Parménides, 19, 292, 296
Pavlov, Iván P., 177 y sig., 311
Pellet, René, 168
Penfield, Wilder, 115
Pestalozzi, Johann, 311 y pássim
Pfister, Oskar, 164
Piaget, Jean, 98, 112, 173, 178 y sig., 181 y sig., 224, 324
Picasso, Pablo, 68, 146, 155, 163, 207
Pikas, Anatole, 203
Pitts, W. H., 36
Platón, 16, 20 y pássim, 33, 233, 252, 296, 301
Plotino, 299, 302
Poincaré, Henri, 287
Poncelet, Jean Victor, 194, 198
Prévert, Jacques, 223
Price, Roger, 105, 108
Protágoras, 21
Pye, David, 326

R

Rafael, 109, 254
Rausch, Edwin, 196
Rembrandt, 74, 162, 280, 281
Renan, Ernest, 181 y sig.